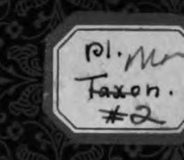

Handbuch der blütenbiologie
Paul Knuth, Otto Appel, Ernst Loew, Hermann Müller






Pl. M
Taxon.
#2

HANDBUCH

DER

BLÜTENBIOLOGIE

BEGRÜNDET

VON

DR. PAUL KNUTH

WEILAND PROFESSOR AN DER OBER-REALSCHULE ZU KIEL

III. BAND:

DIE BISHER IN AUSSEREUROPÄISCHEN GEBIETEN GEMACHTEN BLÜTENBIOLOGISCHEN BEOBACHTUNGEN

UNTER MITWIRKUNG

VON

DR. OTTO APPEL

REGIERUNGSRAT, MITGLIED DER KAISERLICHEN BIOLOGISCHEN ANSTALT FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT ZU BERLIN

BEARBEITET UND HERAUSGEGEBEN

VON

DR. ERNST LOEW

PROFESSOR AM KÖNIGLICHEN KAISER-WILHELMS-REALGYMNASIUM ZU BERLIN

2. TEIL:

CLETHRACEAE BIS COMPOSITAE

NEBST NACHTRÄGEN UND EINEM RÜCKBLICK

MIT 56 ABBILDUNGEN IM TEXT, EINEM SYSTEMATISCH-ALPHABETISCHEN VERZEICHNIS DER BLUMENBESUCHENDEN TIERARTEN UND DEM REGISTER DES III. BANDES

LEIPZIG

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN

1905

Druck der Kgl. Universitätsdruckerei von H. Stürtz in Würzburg.

Vorwort.

Der vorliegende zweite Teil zum dritten Bande des Handbuches enthält an erster Stelle die blütenbiologische Beschreibung der Gamopetalae. Dieser Abschnitt wurde nach den gleichen Grundsätzen bearbeitet, wie sie bereits im Vorwort zum ersten Teil dargelegt sind. Im übrigen stellten sich bei Bearbeitung des vorliegenden Teils im Vergleich zu den vorausgehenden Bänden des Werkes einige Änderungen als wünschenswert heraus, die einer Rechtfertigung bedürfen.

Dazu gehört die Anfügung des Abschnitts: Textnachträge und Verbesserungen, der eingeschaltet wurde, um die bis Ende 1903 erschienene Litteratur berücksichtigen zu können. Auch wurden in diesen Abschnitt sonstige Ergänzungen und Verbesserungen aufgenommen, die sich nach dem Erscheinen des ersten Teils als notwendig ergaben. In letzterer Beziehung ist der Herausgeber besonders den Herren Ascherson, Schröter, Trelease und Warming zu Dank verpflichtet, die ihn auf einzelne Inkorrektheiten des Textes hinwiesen oder ihm bisher unbenutztes Litteraturmaterial zugänglich machten.

Das den vorliegenden Teil begleitende Verzeichnis der blumenbesuchenden Tiere wurde möglichst in Anlehnung an die entsprechende Liste in Band II eingerichtet. Doch erschien es angesichts des aus allen Weltteilen zusammengetragenen Einzelmaterials notwendig bei jeder Einzelbeobachtung die Sammelstelle und den Namen des Beobachters beizufügen. Auch liessen sich die von Knuth in dem früheren Verzeichnis der blumenbesuchenden Tiere Europas benutzten Abkürzungen und Zeichen nicht ohne Änderung für die aussereuropäische Fauna verwenden.

Die zoologische Nomenklatur verursachte mancherlei Schwierigkeiten, da in den blütenbiologischen Quellenschriften die Tiernamen nicht immer korrekt mitgeteilt werden. Es musste also jeder überlieferte Name zunächst auf seine orthographische Richtigkeit geprüft werden. Durch Vergleichung mit den vorhandenen, systematisch-zoologischen Katalogen und sonstigen litterarischen Hilfsmitteln, die im Verzeichnis der benutzten zoologischen Schriften aufgezählt sind, liess sich die Mehrzahl der überlieferten Tiernamen allerdings feststellen. Doch blieben bei neuerdings aufgestellten, in

den Katalogen noch nicht berücksichtigten Species mancherlei Zweifel übrig, die nur durch Anfragen bei den Herren Fachzoologen aufgeklärt werden konnten. Die Bearbeiter sind den Herren v. Dalla Torre, Matchie, Kolbe, Obst, Reichenow für ihre gütige Mitwirkung bei Richtigstellung der einschlägigen, zoologischen Nomenklatur zu aufrichtigem Dank verbunden. Einige wenige Namen, die im Verzeichnis als „nomina incerta“ bezeichnet sind, konnten nicht kontrolliert werden.

Für die Apiden Nordamerikas hat Herr Prof. Charles Robertson in Carlinville die grosse Güte gehabt, den Bearbeitern mit einer Reihe seiner blütenbiologischen Abhandlungen zugleich eine Anzahl von Bestimmungskorrekturen der von ihm als Blumenbesucher beobachteten Tiere zu übersenden. Leider konnten diese wertvollen, handschriftlichen Notizen erst in die nach Abschluss des beschreibenden Textes vollständig zusammenstellbare Liste der blumenbesuchenden Tiere eingefügt werden und sind in derselben durch die Bemerkung: corr. Ch. Robertson kenntlich gemacht. Dieser Zusatz ist durchgehends dem Namen der besuchten Blumenart vorangestellt. Auch bei einigen anderen Tiergruppen ausser Apiden kommen solche nachträgliche Bestimmungskorrekturen Robertsons vor.

Die überlieferten Tiernamen mussten in einzelnen Fällen durch Synonyme ersetzt werden, um sie mit der gegenwärtig gültigen Nomenklatur in Übereinstimmung zu bringen. Im allgemeinen hat der Herausgeber den überlieferten, wenn auch veralteten Namen angeführt und den in grösseren Katalogen benutzten Namen als den vorwiegend üblichen vorangestellt. Doch liess sich naturgemäss die Sichtung der Synonyme nicht in der Weise durchführen, wie sie etwa ein Monograph der betreffenden Tiergruppe leisten könnte. Einzelne Synonyme konnten allerdings mit Hilfe der dem Herausgeber zugänglichen Litteratur ermittelt werden. Beispielsweise ergab die im Verzeichnis der zoologischen Schriften näher bezeichnete Revision der Tachiniden von Coquillet mancherlei wichtige Aufklärungen über die von Townsend, Walker und anderen Autoren beschriebenen, nordamerikanischen Arten, von denen eine ganze Reihe mit bereits beschriebenen Formen zusammenfällt und daher gestrichen werden muss. In solchen Fällen wurde im Tierverzeichnis hinter dem betreffenden Speciesnamen die Originalschriftstelle angeführt, an der die Synonymie klargestellt ist — also z. B. p. 393: *Miltogramma cinerascens Towns.* = Senotainia trilineata V. d. W. (s. Coq. Revis. Tachin. p. 81). Bei einzelnen Apiden hat Herr Prof. Dr. v. Dalla Torre den Namen einige litterarische Belegstellen hinzuzufügen die Güte gehabt.

So unvollkommen das in Rede stehende Tierverzeichnis auch sein mag, gewährt es doch dem Blütenökologen eine ausreichende Unterlage zur Beurteilung der die einzelne Blüte tatsächlich ausbeutenden Tierformen, da für diesen Zweck weniger die korrekte Speciesbezeichnung der betreffenden Tierart als ihre Zugehörigkeit zu dieser oder jener grösseren Besucherklasse in Betracht kommt.

Der Schlussabschnitt des vorliegenden Teils fasst in Form eines Rückblicks diejenigen Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen über aussereuropäische Blumeneinrichtungen zusammen, die sich zur ökologischen Charakteristik grösserer geographischer Gebiete wie Nordamerikas, des Kaplandes, Neu-Seelands u. s. w. verwenden lassen. Die Unvollständigkeit dieses Abschnitts bittet der Herausgeber durch die Lückenhaftigkeit der zu Gebote stehenden, litterarischen Quellen zu entschuldigen. Immerhin hofft er durch diese Zusammenstellung jüngeren Forschern Anregung zu ergänzenden Studien in noch wenig untersuchten, aussereuropäischen Gebieten gegeben zu haben. Auch richtet er an alle ausländischen Fachgenossen zumal in den Tropen, sowie in Australien und Neu-Seeland, die ergebenste Bitte, ihn fernerhin durch Mitteilung möglichst zahlreicher Einzeldaten über Blumeneinrichtungen und Blumenbesucher aus ihrem speciellen Beobachtungsgebiet im Interesse künftiger Vervollständigung vorliegenden Werkes gütigst unterstützen zu wollen.

Das am Ende dieses Bandes befindliche ausführliche Register ermöglicht es, die im zusammenhängenden Text der Raumersparnis wegen nur unvollständig mitgeteilten Besucherlisten für jede einzelne erwähnte Pflanzenart mit Hilfe der citierten Nummern des Tierverzeichnisses zu ergänzen. Die Bearbeiter hoffen durch diese Einrichtung die Übersichtlichkeit der Listen wesentlich erleichtert zu haben. Leider ist durch die zeitraubende Zusammenstellung des Registers die Fertigstellung des Werkes um mehrere Monate verzögert worden.

Berlin, im Mai 1905.

E. Loew.

Inhaltsübersicht

des dritten Bandes zweiter Teil.

— —

Die in aussereuropäischen Gebieten bisher gemachten blütenbiologischen Beobachtungen. II.

2. Unterklasse: **Metachlamydeae.**

162. Familie **Clethraceae.**

361. Clethra L.

Die Blüten sind nach Barnes (Bot. Gaz. V. p. 104—105) **protandrisch** Vor der Blütenöffnung sind die Antheren extrors, gehen aber nach dem Aufblühen infolge einer besonderen Struktur des Konnektivs zu introrser Stellung über. Besucher sind fast ausschliesslich Honigbienen.

1644. C. alnifolia L. Die Antheren öffnen sich erst bei völligem Aufblühen, die Nektarien sind gross und stehen zu zweien am Grunde jedes Filaments (Barnes a. a. O.).

1645. C. acuminata Mchx. Die Antheren öffnen sich bereits vor dem Aufblühen, die Nektarien sind kleiner und einfach (Barnes a. a. O.).

163. Familie **Pirolaceae.**

1646. Pirola aphylla Sm. in Nordamerika vermehrt sich nach Holm (Bot. Gaz. XXV. 1898 p. 246—254) ausserordentlich stark auf vegetativem Wege.

1647. Monotropa uniflora L. Die Blüteneinrichtung wurde von Meehan (Litter. Nr. 1662) beschrieben.

1648. Sarcodes sanguinea Torr. Der Blütenbau dieses merkwürdigen, durch die Rotfärbung aller seiner oberirdischen Teile auffallenden, in Kalifornien einheimischen Humusbewohners wurde von F. W. Oliver (Ann. of Bot. Vol. IV. p. 315—319) beschrieben. In biologischer Hinsicht sind die Drüsenhaare auf den roten Tragblättern der traubenartigen Inflorescenz bemerkenswert, deren Sekret zur Abhaltung unnützer Blumengäste bestimmt zu sein scheint. Die karmoisinrote, glockige Krone nimmt im geöffneten Zustande eine schief nach abwärts hängende Lage ein und hat 5 nach aussen geschlagene Zipfel. Die Antheren der 10 Staubblätter sind dicht unter der Narbe zu einem Ringe zusammengeneigt und entlassen aus je 2 Poren an der Spitze den stäubenden Pollen nach aussen. Honig wird am Grunde von 10 Vorsprüngen des Ovars abgesondert, die mit den Staubblättern abwechseln. Die 5lappige Narbe steht im oberen Drittel der Krone.

Schon etwas verwelkte Blüten sah Alice J. Merritt (Eryth. V. p. 4) im Bear Valley des kalifornischen Gebirges von Kolibris und Bienen besucht; auch Thrips wurde als Besucher notiert.

164. Familie **Ericaceae.**

Über die Öffnungsweise der Antheren s. Rusby (Litter. Nr. 2141).

362. Rhododendron L.

1649. R. nudiflorum Torr. fand E. R. Memminger (Bot. Gaz. XII. p. 142) in Nord-Carolina an den Kronen dicht über dem Ovar durch Hummeln erbrochen.

1650. P. Gibsoni (?) ist nach Meehan (Litter. Nr. 1626) hybriden Ursprungs und, wie zahlreiche andere Mischlinge, trotzdem fertil. Wahrscheinlich ist eine andere Art gemeint als R. Gibsonii Paxt. (!):

1651. R. ponticum L. Der Honig dieser Pflanze und einiger anderer Ericaceen enthält nach P. C. Plugge (Archiv der Pharmazie Bd. 229, p. 554) das giftige Andromedotoxin. Vielleicht beruht auf dieser Tatsache die Erzählung Xenophons vom giftigen Honig.

1652. R. macrophyllum D. Don. Ein nachmittags sich öffnender Blütenstand, den G. Kraus im botanischen Garten zu Buitenzorg (Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg XIII. 1895 p. 268) beobachtete, zeigte an den Antheren nach zwei Stunden ein Temperaturmaximum mit 11° Überschuss gegen die Lufttemperatur, wobei eine starke Steigerung des Geruchs wahrnehmbar war. Am folgenden Morgen waren Erwärmung und Geruch der Blüten verschwunden.

1653. R. maximum L. hat nach J. M. Coulter (Bot. Gaz. IV. 1879 p. 192) protandrische Blüten.

1654. R. viscosum Torr. (= Azalea visc. L.). Die Krone ist aussenseits mit Drüsenhaaren besetzt, die nach W. W. Bailey (Amer. Nat. VIII. p. 517—18) durch ihr klebriges Sekret Fliegen fangen.

* **1655. R. ledifolium G. Don.** Blütenstiele und Kelch sind nach Knuth mit dichtstehenden Drüsenhaaren bedeckt, die ein treffliches Schutzmittel gegen ankriechende Insekten bilden, an denen aber auch viele kleine fliegende Insekten haften bleiben. Fast auf allen Kelchen und Blütenstielen bemerkt man kleine festgeklebte, tote Insekten, wie Ameisen, kleine Bienen, Fliegen und Käfer. — Der Durchmesser der hellvioletten, trichterförmigen Blüten beträgt 65 mm; die drei oberen Kronzipfel sind mit Saftmalen geziert, doch finden sich diese an den beiden oberen Seitenzipfeln nur auf der dem Mittelzipfel zugewandten Hälfte. Die acht Staubblätter ragen 20—25 mm weit aus der Blüte hervor, die Narbe noch um weitere 10—15 mm, so dass Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Sowohl Staubblätter wie Griffel sind vom Grunde an nach unten gerichtet und dann bogig aufwärts gekrümmt, so dass die Insekten an ihnen bequeme Anflugplätze finden. Dabei berühren die Besucher, falls sie gross genug sind, zuerst die Narbe, die sie mit fremdem Pollen belegen, wenn ihnen solcher anhaftet, dann erst die Antheren, wobei sie sich mit neuem Pollen beladen. Die Staubfäden und der Fruchtknoten, nicht aber der Griffel, sind in ihrer unteren Hälfte mit zahlreichen, kurzen, klebrigen Drüsenhaaren bedeckt, durch welche in die Blüte fliegende kleine Insekten festgehalten und am Honig-

diebstahl verhindert werden. Entsprechend der nach unten gerichteten Lage der Staubblätter und Griffel ist das am Grunde des Fruchtknotens befindliche Nektarium oben stärker ausgebildet als unten.

Als Besucher sah Knuth bei Tokio besonders Bienen, seltener Schwebfliegen und Falter. Die grossen Bienen bewirken regelmässig Fremdbestäubung, die kleinen nur ausnahmsweise. Letztere fliegen meist seitlich an, ohne Antheren und Narben zu berühren. Papilio machaon saugte regelmässig, die Schwebfliegen dagegen flogen stets zuerst auf die Narbe, leckten die Narbenflüssigkeit ab und frassen dann Pollen, dabei gleichfalls Fremdbestäubung bewirkend; sie machten niemals den Versuch, bis zum Blütengrunde vorzudringen. — Als häufige Besucher sah Knuth Eucera chinensis Sm. sgd., doch Antheren und Narbe nur selten berührend, Bombus ignitus Sm. und Xylocopa circumvolans Sm. ☿ ebenso, dagegen ♀ bestäubend. Von Faltern wurde Papilio Xuthus L. (det. Alfken) beobachtet.

* **1656. R. indicum Sweet var. obtusum,** das Knuth ebenfalls im botanischen Garten in Tokio beobachtete, ist ausgeprägt protandrisch. Die Narbe entwickelt ihre Papillen erst, wenn die Antheren völlig pollenfrei geworden sind. In vielen Blüten überragt ausserdem die Narbe die Antheren noch um einige Millimeter, so dass auch etwa in den Antheren zurückgebliebener Pollen die Narbe nicht erreichen kann. Häufig sind allerdings auch Staubblätter und Griffel von gleicher Länge, so dass in solchen Blüten Autogamie als Notbehelf eintreten kann. Da die zahllosen scharlachroten, trichterförmigen, saftmallosen Blüten an den noch blattlosen Zweigen äusserst augenfällig sind, finden sich zahlreiche Insekten, besonders Bienen, ein, die regelmässig Narbe und Antheren berühren und zwar die erstere meist zuerst. Fruchtknoten und Griffelbasis sind ringsum gleichmässig mit langen, borstenförmigen, weisslichen Haaren bedeckt, die den Honig schützen.

Als Besucher sah Knuth: Eucera chinensis Sm., Bombus ignitus Sm., Xylocopa circumvolans Sm. und Osmia rufa L.

363. Kalmia L.

Hasskarl (Bot. Zeit. 1863. p. 237—239) gab eine ausführliche Diagnose von K. latifolia L. und erwähnte auch die Explosionseinrichtung; nach seiner Ansicht befreien sich die reifgewordenen Antheren spontan aus der sie vorher festhaltenden Kronblatttasche und werden dabei durch die sich gerade streckenden, elastisch gespannten Filamente gegen den Griffel geschnellt, so dass „der ausstäubende Pollen auf die höher liegende Narbe gelangen kann". Sprengel hält dagegen zur Loslösung der Staubfäden aus ihrer gespannten Lage Insektenhilfe für erforderlich, da er (Entdeckt. Geheimn. p. 240) schreibt: Besucht ein Insekt die Blume, so muss es notwendig, indem es den Saft aus der Kronröhre herausholt, mit den Beinen ein Staubgefäss nach dem anderen berühren. Die berührten Staubgefässe fahren in die Höhe und schleudern den Staub aus den Antheren heraus, von welchem notwendig ein Teil auf das Stigma fallen muss". — Über die Beobachtungen Drudes s. Handb. II, 2. p. 51.

Nach Beobachtungen an K. latifolia L. im Berliner botanischen Garten fand Loew (1892) die schneeweissen, mit roten Linien und Flecken zierlich

gezeichneten Blüten homogam; wenigstens war die Narbe zu derselben Zeit klebrig, als die noch in ihren Taschen steckenden Antheren sich schon geöffnet hatten; der Niveauunterschied zwischen Antheren und Narbe betrug etwa 5 mm. Bei leisester Berührung eines Filaments am Grunde schnellte es aus seiner Zwangslage hervor und seine Anthere stäubte aus. Dabei erschien charakteristisch, dass der ausgeschleuderte Pollen nicht eigentlich stäubt, sondern eine zusammenhängende, durch die Tetradenbildung der Körner und sehr feine Viscinfäden vereinigte Masse bildet. Schon aus diesem Grunde ist es sehr unwahrscheinlich, dass die ausgeschleuderte kleine Pollenbombe gerade eine Narbe — sei es die eigene oder eine fremde, benachbarte — treffen sollte. Vielmehr muss der Schuss, sofern er durch ein blütenbesuchendes Insekt von hinlänglicher Körpergrösse ausgelöst wird, mit unfehlbarer Sicherheit die Unterseite des Tieres selbst treffen; nach mehrfacher Wiederholung des Vorganges kann letzteres dann den aufgeladenen Pollen bei Besuch unexplodierter Blüten auf der zuerst berührten Narbe derselben absetzen. Doch wurde dieser Vorgang bisher nicht direkt beobachtet.

Nach W. J. Beal (Amer. Nat. I. 1868. p. 155 u. p. 257) ist zur Bestäubung Insektenhilfe nötig. Auch Rothrock (The Fertilisation of Flowering Plants in Amer. Nat. I. 1868. p. 66—67) erwähnt die merkwürdige Bestäubungseinrichtung der Blüte, die zuerst von Christ. Sprengel für K. poliifolia Wang. (= K. glauca Ait.) ausführlich beschrieben wurde.

1657. K. latifolia L. Nach Berührung der Antheren wird der Pollen nach Angabe von Miss E. Porter (Asa Gray Bull. 1894. p. 40—42; cit. nach Bot. Jahresb. 1896. I. p. 147) in Buffalo 8—10 Zoll fortgeschleudert, ohne dass Autogamie oder Geitonogamie stattfindet.

1658. K. angustifolia L. Ein unter diesem Namen im Berliner botanischen Garten kultiviertes Exemplar besass eine hellpurpurn gefärbte Krone mit sehr kurzer Röhre; ihr grösster Durchmesser betrug etwa 8 mm, die Höhe 5 mm. Im Innern der Krone war von oben her das grüne, von den Staubblättern sternartig umgebene Ovar sichtbar; die Filamente waren im mittleren Teil rot gefleckt und behaart. Ihre Antheren stäubten schon in der Knospe aus (Loew 1892!).

*** 1659. Enkyanthus japonicus Hook. f.** ist nach Knuth eine der augenfälligsten Frühlingspflanzen Japans. Tausende von weissen, hängenden Blütenglöckchen bedecken die Zweige des Strauches und locken zahlreiche Bienen an. Die Länge der in fünf fast spornartigen Wülsten Nektar absondernden Blüten beträgt 7,5 mm, der Durchmesser der Blütenöffnung 1,5—2 mm. Die kurzen, höchstens 1 mm langen Kronzipfel sind umgebogen und dienen so den die Blüten besuchenden Bienen zum Anklammern. Indem nun die Bestäuber den Rüssel in die Blüte stecken, um den Nektar aus einer der fünf spornartigen Aussackungen zu saugen, berühren sie mit dem Kopfe die im Blüteneingange stehende Narbe und belegen sie mit fremdem Pollen, falls sie bereits pollenbedeckt von einer anderen Blüte herkommen. Alsdann stossen sie mit dem Rüssel an einige der von je einem Antherenfache ausgehenden und bis an

die Glöckchenwand reichenden Fortsätze, öffnen dadurch den Antherenkegel und bestreuen den Kopf von neuem mit Pollen. Die Blüteneinrichtung stimmt demnach mit derjenigen vieler anderen Ericaceen überein.

Als Besucher und Bestäuber sah Knuth zahlreiche Bienen wie Bombus ignitus Sm., Eucera chinensis Sm. und Xylocopa circumvolans Sm. (det. Alfken) sgd.

1660. Leucothoë Catesbaei A. Gray (= Andromeda Catesbaei Walt.). Nach Angabe von Meehan (Bot. Gaz. XIV. 1889. p. 259) soll diese Art als diöcisch gelten. Weder in dem Florenwerke Asa Grays (II, 1. p. 34) noch in der nordamerikanischen Flora von Britton und Brown (II. p. 567) findet sich darüber eine Andeutung. Die im Frühjahr erscheinenden Blütenstände haben beim Aufblühen ein kätzchenartiges Aussehen; die Blumen riechen nach Asa Gray ähnlich wie Walnussblüten.

364. Andromeda L.

1661. A. mariana L., in Nordamerika einheimisch, beobachtete Harshberger (Asa Gray Bull. VI. 1898. p. 37; cit. nach Bot. Jahresb. 1898. II. p. 403) mit erbrochenen Blüten.

1662. A. floribunda Pursh. Die urnenförmigen, hängenden Blüten sah W. J. Beal (Americ. Nat. I. 1868. p. 256) von Bienen besucht, die an ihren Mundteilen Pollentetraden aufgeladen hatten; bei dem Besuch der Blüten stossen sie mit dem Rüssel gegen die Hörner der Antheren und bewirken dadurch das Ausstäuben von Pollen.

1663. Epigaea repens L. [W. P. Wilson in Contrib. Bot. Labor. Pennsylvania 1892. p. 56; Bot. Gaz. XVII. 1892. p. 294. Weitere Litteratur: Meehan Nr. 1547; Asa Gray Nr. 827; Goodale Sillim. Journ. July 1876; Halsted Nr. 884; Lester Ward Nr. 2486.] Die sehr wohlriechenden, rosagefärbten Blüten („May flowers“) dieses nordamerikanischen Kriechstrauches entfalten sich im ersten Frühjahr. Schon Michaux machte in seinem Tagebuch (1796) eine Andeutung über Geschlechtsunterschiede der verschiedenen Stöcke. Meehan (1868) spricht von weiblichen und zwitterigen Formen; bei ersteren soll die Krone nach dem Blühen abgeworfen werden, bei letzteren nicht. Asa Gray und Goodale (1876) unterschieden vier verschiedene Blütenformen, von denen je zwei abortierte Stamina, aber vollkommene Narben und je zwei andere normale Staubgefässe, aber reduzierte Narben besitzen; jede dieser beiden Formen kann lang- oder kurzgriffelig auftreten. Halsted (1891) konstatierte starke Neigung der Pflanze zu Heterostylie (Dimorphie), fand aber keinen Unterschied zwischen dem Pollen der langen und kurzen Staubgefässe. Lester F. Ward (Amer. Nat. XIV. 1880. p. 198—200) fand keine eigentliche Heterostylie, da in beiden Hauptformen der Griffel das gleiche Längenverhältnis zur Krone zeigte. Doch war die Narbe der einen Reihe von Formen völlig funktionslos und die Staubgefässe normal, während in der anderen Reihe die Stamina alle Grade der Verkümmerung zeigten. Die männlichen Blüten hatten stets grössere Kronen als die weiblichen; folgende Zusammenstellung zeigt die Unterschiede in den Dimensionen:

	Männliche Blüten	Weibliche Blüten
Länge der Krone	16 mm	12 mm
Länge des Pistills	9 „	7 „
Länge der Stamina	9 „	3 „

Wilson (1892), der eine grosse Zahl von Individuen von den verschiedensten Standorten untersuchte, kam zu dem Ergebnis, dass die Pflanze ausgesprochen diöcisch ist, und dass sowohl zwischen den lang- und kurzgriffeligen Formen mit empfängnisfähiger oder reduzierter Narbe als zwischen den Formen mit langen oder kurzen Staubgefässen mancherlei Übergänge vorhanden sind. Die männlichen Stöcke unterscheiden sich durch kräftigeren Wuchs, grössere Blätter und mehr weissgefärbte, engermündige Blüten von den weiblichen Individuen, die weniger kräftig sind und rote oder rosagefärbte, weiter geöffnete Blüten tragen. Das Verhältnis der Geschlechter wechselt je nach der geringeren oder grösseren Gunst des Standorts zwischen 32—54 % ♂ auf 68—46 % ♀.

Auch F. E. Langdon (Asa Gray Bull. 1894. Nr. 4. p. 1—3; cit. nach Bot. Jahresb. 1897. I. p. 141) gab eine Übersicht der verschiedenen Blütenformen und ihres Auftretens. In der Regel besitzt jeder Stock nur einerlei Blüten; doch kommen auch Ausnahmefälle vor. Bienenbesuch wurde öfter beobachtet; reife Früchte sind selten.

365. Gaultheria L.

1664. G. procumbens L. [J. H. Lovell in Torrey Bot. Club. Vol. 25. Nr. 7. 1898. p. 382—383.] Das dem Boden angedrückte Wachstum der Pflanze zwingt die Besucher, auf der Erde oder zwischen Gras an die Blüten heranzukriechen. Die versteckten, einzeln herabhängenden Blütenglöckchen sind weiss, an Kelch und Blütenstiel rotgefärbt und, wie die ganze Pflanze, von aromatischem Geruch. Bei Beginn des Blühens steht die noch geschlossene Narbe in gleicher Höhe mit den bereits geöffneten Antheren in der Mitte des verengten Kroneneingangs; die Filamente sind derart verbreitert, dass ein Zugang innenseits unmöglich ist; sie sind ebenso wie die Innenseite der Krone mit dichten Haaren bekleidet. Jede Anthere trägt vier elastische Hörnchen, von denen die oberen einen dreieckigen Raum zur Einführung eines Insektenrüssels umschliessen; ein solcher muss bei dem Vorüberstreifen an dem endständigen Porus der Antherenbüchsen leicht Pollen aufnehmen; der Honig wird am Kronengrunde — wohl aus dem 10 zähnigen Discus (!) — abgesondert.

Die Blüten sah Lovell in der Umgebung von Waldoboro (Maine) in Nordamerika reichlich von Hummeln besucht, doch war ihr Benehmen an den versteckten Blüten schwer zu beobachten; genannter Forscher brachte daher einen Blütenzweig in umgekehrter Lage nebst einer Arbeiterin von Bombus ternarius Say in ein Kästchen mit Glasdeckel und konnte so, nachdem die Hummel sich über die ungewohnte Lage beruhigt hatte, das Benehmen des Tieres bequem beobachten; mit den Vorderbeinen klammert es sich an die kleinen Zähnchen der Blütenmündung, setzt die Mittelbeine auf die Seitenteile der Kronwand und legt die Hinterbeine gegen den Kelch; der Kopf wird so weit wie möglich in die enge Blütenpforte eingezwängt und der Rüssel aussenseits von den Antheren eingeführt, wobei die Zunge sich 1 bis 2 mm weit nach

verschiedenen Richtungen ausstreckt; die durch die plötzliche Belastung der Blüte durch die Hummel veranlasste Erschütterung bringt den lockeren Pollen zum Ausfallen. Als Besucher wurden ausser der genannten Art noch drei andere Species von Bombus, sowie in seltenen Fällen auch die Honigbiene beobachtet.

1665. G. antipoda Forst. und **G. rupestris R. Br.,** auf Neu-Seeland, sind nach Thomson (New Zeal. p. 273—274) gynodiöcisch mit reduzierten Antheren an den weiblichen Blüten und mit protandrischen Zwitterblüten. Honig findet sich im Grunde der Krone. Xenogamie durch Insekten ist wenigstens bei den weiblichen Blüten notwendig.

1666. Pernettya furens Klotsch., in Chile, tritt nach Reiche (Engl. Jahrb. XXI. 1896. p. 39) in einhäusigen und männlichen Stöcken auf; die weiblichen Blüten sind kronlos. Auch P. floribunda verhält sich ähnlich.

1667. Gaylussacia dumosa Torr. et Gr. var. hirtella. Die Blüten sah Robertson nach einer Mitteilung von Pammel (Trans. Acad. Sci. St. Louis V. p. 253) in Florida von mehreren Vespidenarten aus den Gattungen Polistes, Eumenes und Odynerus besucht, die durch Einbruchslöcher Honig saugten.

1668. Vaccinium Forbesii Fawcett (= V. dempoënse Fawc.). An den Blüten sah Forbes (nach Bot. Jb. 1885. I. p. 377) auf Sumatra die Meliphagide Zosterops chlorates die Bestäubung vollziehen; der ausgestreute Pollen haftete an den Nasenlöchern des Vogels.

366. Thibaudia H. B. K.

An Arten dieser Gattung fand Jameson in den Anden einen Kolibri (Pygmornis striigularis Gould) als Blumenbesucher (Delpino Ult. oss. P. II. F. II. p. 334). Die Blüten von Th. bracteata Benth. und verwandter Arten (s. Fig. 142) zeichnen sich durch lebhaft granatrote Farbe und sehr reichlichen Honig aus, der sich im Grunde des Staminalcylinders ansammelt (Delpino a. a. O. p. 249).

367. Erica L.

Neben bienen- und falterblütigen Arten treten in Südafrika auch entschieden ornithophile Formen auf.

1669. E. Willmorei Knowl. et Westc. (?) [Trelease Proc. Boston Soc. Nat. Hist. XXI. 1882. p. 424—426]. — Wahrscheinlich ornithophil. Die etwa 2 cm langen, röhrenförmigen Blüten dieser kapländischen Art sind protandrisch und sondern aus einer gelappten, hypogynen Drüse reichlich Nektar ab. Die Antheren sind derart miteinander verklebt, dass sie die elastisch gespannten Filamente in ihrer Stellung festhalten. Stösst man mit einem Bleistift gegen den Antherenring, so stäubt der Pollen explosionsartig aus. — Auch Delpino (Ult. oss. P. II. F. II. p. 251) betrachtet die Blüten von E. cerinthoides L., ampullacea Curt., ventricosa Thunb. und retorta L. als vogelblütige Formen des „tipo microstomo“ und führt (a. a. O. p. 327) eine

Beobachtung Heuglins an, der auf den Hochgebirgen Centralabessiniens an den Blüten von Erica-Arten den Honigvogel Nectarinia famosa beobachtete.



Fig. 142. Zweig von Thibaudia secundiflora Pöpp. et Endt. (1). Nach Engler-Prantl.

1670. E. longiflora Salisb. und **E. mutabilis Salisb.** (?) haben nach Trelease (a. a. O.) eine ähnliche Explosionseinrichtung wie vorige Art.

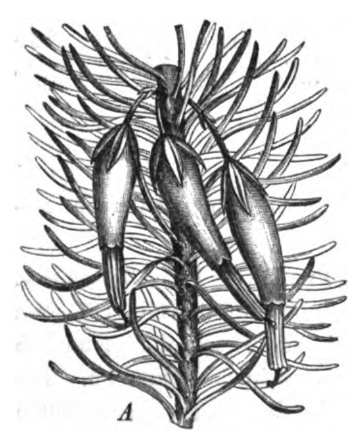


Fig. 143. Erica Plukeneti L. Zweig mit Blüten. — Nach Engler-Prantl.

1671. E. ardens Andr. besitzt kurze Blüten und wird vermutlich von Bienen bestäubt (Trelease a. a. O.).

1672. E. Aitonia Masson, E. Cliffordiana Lodd. und **E. tenuifolia Andr.** sind dagegen falterblütig.

1673. E. Plukeneti L. [Scott Elliot, Ornith. Flow. p. 269—270], in Südafrika ist ornithophil. Die hängenden Blüten bilden dichte Trauben am Zweigende. Die 10 Linien lange Krone ist am Schlunde verengt, aus dem die Antheren mehr als einen halben Zoll hervorragen. Der Abstand zwischen der Spitze der Antheren und dem Blütengrunde beträgt 16 Linien und entspricht genau der Schnabellänge des Bestäubers. Die etwa eine Linie unterhalb der Antheren stehende Narbe kommt mit dem anstreifenden Vogelkopfe zuerst in Berührung. Der Honig wird am Blütengrunde abgesondert. Autogamie ist nicht

völlig ausgeschlossen. — Wahrscheinlich besteht die ganze Sektion Gigandra aus vogelblütigen Arten (ausgenommen E. penicillata).

Scott Elliot sah bei Capstadt die Blüten reichlich von Nectarinia chalybea besucht; der Vogel ergreift den Zweig unterhalb der Blüten und sucht einen Blütenstand nach dem andern ab.

1674. E. purpurea L. [Scott Elliot a. a. O. p. 270.] — Wie vorige. Die purpurrötlichen Blüten stehen fast wagerecht; ihre etwa 1 Zoll lange Röhre ist stark nach aufwärts gekrümmt und aussenseits behufs Abhaltung von Insekten klebrig. Der Griffel ragt um 2—3 Linien aus dem Schlunde hervor, während die seitlich gestellten Staubblätter von der Krone umschlossen werden. Das Nektarium besteht aus kleinen, mit den Staubblättern abwechselnden Vorsprüngen des Ovariumgrundes. Selbstbestäubung ist ganz ausgeschlossen. — Auch die Sektion Pleurocallis ist nach Scott Elliot wahrscheinlich ganz ornithophil.

Als häufigen Besucher beobachtete Scott Elliot im Kaplande die Nectarinide Nectarinia chalybea; entsprechend der Krümmung der Blüten nach aufwärts setzt sich der Vogel am Zweige oberwärts der Blüten fest und saugt mit abwärts gerichtetem Kopf.

1675. E. fascicularis L. [Scott Elliot a. a. O.] — Die Zweige tragen am Ende einen dichten Quirl scharlachroter, etwa 16 Linien langer Blüten. Scott Elliot sah an letzteren mehrere Vögel beschäftigt, ohne sie näher überwachen zu können. Die Sektion Bactridium zeigt durchweg ornithophilen Charakter.

1676. E. leeana Ait. [Scott Elliot. S. Afr. p. 362.] — Die Kronröhre ist etwa 9 Linien lang; die Antheren umgeben den Griffel als geschlossenen Ring, ähnlich wie bei E. Willmorei (?) nach Trelease.

1677. E. baccans L. Die Krone ist nach Scott Elliot (a. a. O.) krugförmig und wird durch die vier einwärts geschlagenen Kelchblätter in vier röhrenförmige Kanäle geteilt. In letztere ragen die Antherenfortsätze hinein, so dass beim Einführen eines Insektenrüssels ein Wölkchen von Pollen herausgeschüttelt wird.

1678. E. mammosa L. sah Marloth (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIX. 1901 p. 177) in Südafrika häufig von Honigvögeln (Cinnyris chalybea) besucht; gleiches beobachtete er an E. concinna Ait, E. cerinthoides L. und E. brachialis Salisb.

1679. E. coccinea Berg (? Autor). An den Blüten sah Marloth (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIX. 1901 p. 177) in Südafrika häufig den Honigvogel Orthobaphes violaceus L. saugen, desgl. an denen von E. tubiflora Willd. (? Autor).

1680. Blaeria purpurea L. Die Staubblätter und der sie an Länge übertreffende Griffel ragen aus der Kronenmündung hervor; die Narbe wird bei Insektenbesuch zuerst gestreift. Scott Elliot (a. a. O.) sah eine grosse Fliege mit Kopf und Thorax in die Krone eindringen; auch beobachtete er kleine Dipteren und Käfer als Besucher.

165. Familie **Epacridaceae.**

1681. Lebetanthus americanus Endl. in Chile besitzt nach Reiche (Engl. Jahrb. XXI. 1896. p. 40) sexuell dimorphe Blüten.

368. Dracophyllum Lab.

1682. D. longifolium R. Br. Die augenfälligen, duftenden und honighaltigen Blüten sah Thomson (New. Zeal. p. 275) gelegentlich von Vögeln besucht.

1683. D. subulatum Hook. f. Auf den stark riechenden Blüten dieses neuseeländischen Strauches beobachtete W. Colenso (New Zeal. Inst. XXVII. 1895. p. 375) am Rangitaiki-Fluss einige Buprestiden als Besucher.

1684. D. muscoides Hook. f., ein niedriger Polsterstrauch der neuseeländischen Alpen, entwickelt an der Spitze der Schuppenzweige winzige, terminale weisse Blüten (nach Buchanan in Trans. Proc. New Zealand Instit. XIV. 1881. p. 346).

369. Styphelia R. Br.

An den Blüten (s. Fig. 144) beobachteten Quoy und Gaimard (Zoologie du voyage autour du monde fait par L. de Freycinet. Paris 1824) bei Port Jackson honigsaugende Meliphagiden (cit. nach Delpino Ult. oss. P. II. F. II. p. 331).

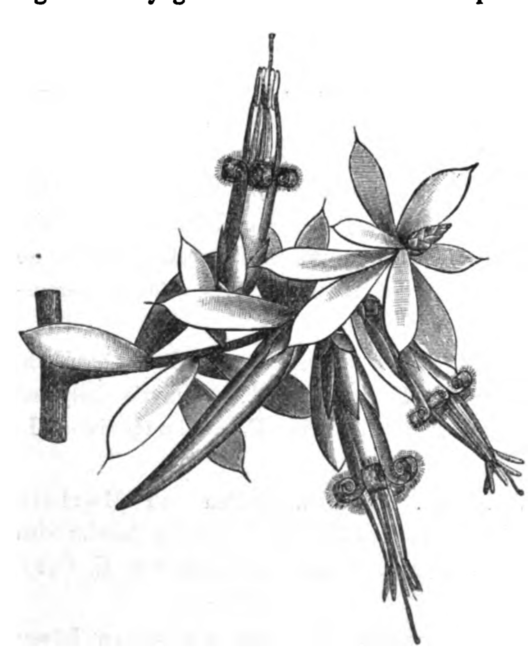


Fig. 144. Styphelia viridis Andr. Blühender Zweig. — Nach Engler-Prantl.

1685. St. (Cyathodes) acerosa R. Br. in Neuseeland trägt nach G. M. Thomson (New Zeal. p. 274) winzige, aber honighaltige und ausgeprägt protandrische Blüten, die wahrscheinlich durch kleine Insekten bestäubt werden.

1686. St. Fraseri F. v. M. (= Leucopogon Fraseri A. Cunn.) in Neuseeland, besitzt engröhrige, süssduftende und honighaltende Falterblumen mit langröhriger, innen behaarter Krone und fünf engen Nektarzugängen; im Honig des Blütengrundes wurde ein kleiner Käfer gefunden (Thomson a. a. O.).

1687. Pentachondra pumila R. Br. hat ähnlich eingerichtete Blüten wie vorige Art, die bei Abschluss unter Glas nach Thomson (a. a. O. p. 275) keine Früchte ansetzten.

166. Familie **Diapensiaceae.**

1688. Pyxidanthera barbatula Mchx. in Nordamerika besitzt nach Delpino (Ulter. Oss. P. II. F. II. p. 139) einen ausgezeichneten Pollenstreuapparat; die beiden Büchsen jeder Anthere haben nämlich ein Charniergelenk und laufen nach unten zu in je einen stachelartigen Anhang aus, gegen den der Besucher stösst und dadurch den Pollen herausschüttelt.

1689. Shortia galacifolia Torr. et Gr. Die von Michaux in einem einzigen Fruchtexemplar auf den Bergen Carolinas gesammelte Pflanze wurde von A. Gray (Notes on a botanical excursion to the mountains of North Carolina. Amer. Journ. Sci. Arts XIII, 1., abgedr. in Scient. Pap. II. p. 22—70) im Jahre 1842 (Sc. Pap. a. a. O. p. 69) vergeblich gesucht und erst später in blühendem Zustande aufgefunden; sie ist nach Boynton (Bull. Torr. Bot. Club. XVI. 1889. p. 175; cit. nach Bot. Jb. 1889 II. p. 111) im Jocasse-Thal Nordcarolinas häufig und gelangte auch in englischen Gärten zur Kultur (vgl. Gard. Chron. 3. Ser. XVII. 1895 p. 453). Nach einer (a. a. O.) gegebenen Abbildung ragt der Griffel beträchtlich über die fünf Antheren hinaus, so dass bei abwärts gerichteter Lage der glockenförmigen Blüten leicht Autogamie durch Pollenfall eintreten könnte. Doch zeigen andere (jugendlichere ?) Blüten eine mehr wagerechte oder sogar schräg aufwärts gerichtete Stellung. Ob die Blüten am Ovar — wie bei Diapensia — Honig absondern und die über den Fruchtknoten geneigten Staminodien als Saftdecke dienen, bedarf weiterer Feststellung (!)

167. Familie **Theophrastaceae.**

Die Gruppe wurde neuerdings (s. Mez Myrsinaceae in Englers Pflanzenreich Heft 9. p. 12) von den Myrsinaceen getrennt. In biologischer Hinsicht erwähnenswert sind die bisweilen fleischigen, wulstartigen Staminodien an den Verwachsungsstellen der Kronlappen.

1690. Theophrasta Cacao (Autor?) (= Th. Jussieui Lindl?). Die vier orangefarbenen Kronblätter sind nach Luise Müller (Vergl. Anat. d. Blumenbl. p. 174—175) ausserordentlich reich an Glykose; besonders gilt dies von den papillösen Wülsten (Staminodien) an den Verwachsungsstellen der Kronblätter. Diese Eigenschaft lässt Entomophilie der Blüten vermuten (!)

168. Familie **Myrsinaceae.**

Beobachtungen über die Blüteneinrichtungen sind spärlich. Wohlgeruch (z. B. bei Aegiceras) und Diöcie deuten auf Entomophilie. Ausgesprochene Protogynie kommt bei Sektionen von Ardisia vor. Letztere Gattung hat eine ähnliche Blüteneinrichtung wie Solanum und könnte durch Hummeln bestäubt werden; die offene Lage des Honigs in den Blüten von Cybianthus lässt Fliegenbesuch vermuten (nach C. Mez in Englers Pflanzenreich: Myrsinaceae Heft 9. p. 9—10).

370. Myrsine L.

1691. M. umbellata Mart. in Brasilien hat nach Warming (Lagoa Santa p. 402) eine zweifache Blütezeit.

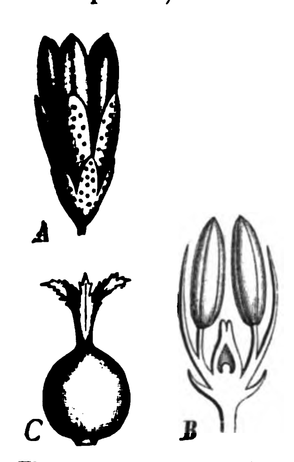


Fig. 145. Myrsine africana L.
A Einzelne Blüte, *B* dieselbe im Längsschnitt, *C* Gynäceum einer unbestimmten Art. — Nach Engler-Prantl.

1692. M. Urvillei A. DC. und **M. divaricata A. Cunn.** — neuseeländische Sträucher — tragen zahlreiche, diöcisch verteilte, duft- und honiglose Blüten mit stäubendem Pollen und sind anemophil (nach Thomson New Zeal. p. 275).

1693. M. variabilis R. Br. in Australien zeigt sich in der Zahl der Blütenteile nach Haviland (Litter. Nr. 950) auffallend veränderlich; in manchen Blüten verkümmert der Pollen der anscheinend normalen Antheren, in anderen fehlen die Samenanlagen. Die untersuchten Blüten waren sämtlich kleistogam. Die Pollenkörner sollen nach genanntem Beobachter bisweilen durch den hohlen Griffel direkt in den Fruchtknoten hinabfallen und von der Placenta aus die Pollenschläuche nach den Samenanlagen treiben (nach Bot. Jahresb. 1886. I. p. 822). — Den Blütenbau von M. africana L. veranschaulicht Fig. 145.

169. Familie Primulaceae.

371. Primula L.

* **1694. P. imperialis Junghuhn.** Diese Art beobachtete Knuth am Wege von der Hütte Kandang Badak nach dem Gipfel des Panderango auf

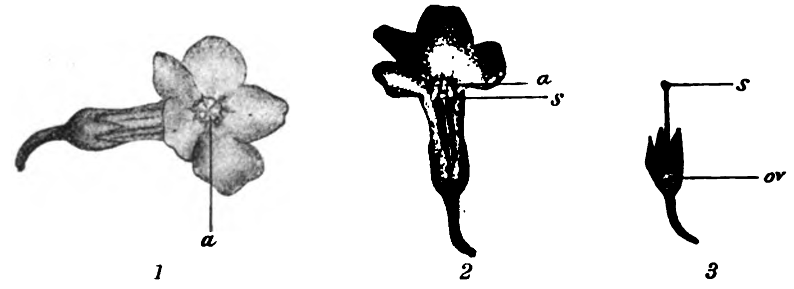


Fig. 146. Primula imperialis Jungh.

1 Blüte in nat. Gr. und Stellung. *2* Dieselbe von der Seite. Aus der Blumenkrone ist das vordere Stück mit einem Staubblatte herausgeschnitten, um die gegenseitige Lage von Narbe und Antheren zu zeigen. *a* Antheren, *s* Narbe. *3* Dieselbe nach Entfernung der Blumenkrone und des vorderen Teiles des Kelches. *ov* Fruchtknoten, *s* Narbe. Orig. Knuth.

Java (vgl. Junghuhn, Java I. p. 437). wo sie zahlreich vorkommt. Es erheben sich 2—4 Etagen von goldgelben, geruchlosen Blüten (s. Fig. 146) über-

einander, zu 10—20 in gedrängten Quirlen stehend. Über dem Kelchgrunde ist die Blumenkronröhre ein wenig karminrot angehaucht. Die jungen Knospen stehen schräg aufrecht, senken sich alsdann, um beim Aufblühen wagerecht zu stehen und sinken mit dem Abblühen schräg abwärts. Der Durchmesser des flach ausgebreiteten Blumenkronsaumes beträgt 20 mm, meist ist er jedoch vertieft, wodurch der Durchmesser kleiner erscheint. Die Länge der Röhre ist 13—14 mm, mit einer etwa 4 mm weiten Öffnung. In ihr stehen die 5 Antheren, etwas nach innen zusammenneigend, so dass noch ein Durchgang von 1,5 mm frei bleibt. Unmittelbar unter den Antheren steht in diesem freien Raume die Narbe. Trotz besonderen Suchens konnte Knuth keine anders angeordneten Geschlechtsteile finden, so dass die Blüten von P. imperialis monomorph zu sein scheinen. Die Narbe liegt dem Grunde der Antheren an, so dass Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Bei Insektenbesuch, der bei dieser höchst auffälligen Pflanze nicht ausbleiben wird, kann auch Fremdbestäubung herbeigeführt werden, da die Narbe gerade in der Lücke zwischen den Antheren steht.

Die Nektarabsonderung im Blütengrunde ist reichlich. Der Pollen ist breit-eiförmig, mit Längsfurche und gekörnter Oberfläche, durchschnittlich fast doppelt so lang, wie breit; doch kommen auch annähernd runde Pollenkörner vor.

Besucher konnte Knuth bei seiner Beobachtung, die er am 12. Januar 1899 bei starkem Nebel und zeitweiligem Regen machte, nicht wahrnehmen; nach der Blüteneinrichtung vermutet er langrüsselige Bienen als Bestäuber. Der Fruchtansatz war reichlich und zwar stehen die Früchte wieder, wie die Knospen, schräg aufwärts.

* **1695. P. cortusoides L.** beobachtete Knuth bei Akabane bei Tokio. Die Blüten sind dimorph, lebhaft violettrot, am Grunde der Kronzipfel weisslich; Blütendurchmesser 29 mm. Bei der langgriffeligen Form steht die Narbe im Blüteneingange, dessen 1,5 mm weite Öffnung sie zur Hälfte ausfüllt, so dass nur ein ganz enger Zugang zum Blüteninnern bleibt, der nur für einen dünnen Falterrüssel passierbar ist. Die aus dem Kelche entfernte Kronröhre ist 11,5 mm lang und unterhalb der Antheren eingeschnürt. Nektar wird von der Unterlage des Fruchtknotens sehr reichlich abgesondert. Die nur 1 mm langen Filamente sind etwa 7,5 mm über dem Grunde der Kronröhre eingefügt und tragen die 1,5 mm langen Antheren. Der Pollen hat einen Durchmesser von 18 μ.

Die kurzgriffelige Form hat eine Krone von 24 mm Durchmesser, der Blüteneingang ist 1,3 mm weit; unmittelbar darunter liegen die Antheren. Die Narbe ist 8 mm vom Blütengrunde entfernt. Die bei dieser Form ebenso lange Kronröhre ist etwa 3 mm unter dem Eingange, wo auch die Antheren sich befinden, erweitert. Die Antheren sind hier 2,5 mm lang, der Pollen 23 μ.

Als Besucher und Bestäuber sah Knuth am 27. April 1899 bei Tokio: Papilio machaon L., P. Xuthus L., die Pieriden Terias multiformis H. P. und Colias hyale L., (= C. Simoda De l'Orza) — sämtlich saugend.

1696. Hottonia inflata Ell. in Nordamerika entwickelt nach Asa Gray (Syn. Flora of North America Vol. II. Part. 1. p. 57) in früher Jahreszeit kleistogame Blüten; in den chasmogamen Blüten ist der Griffel kurz.

372. Lysimachiopsis Heller.

Die von Heller (Minnesota Bot. Stud. Minneapol. 1897. p. 874—875) von Lysimachia getrennte Gattung umfasst eigentümliche Strauchformen der Sandwich-Inseln. Die Blütenfarbe ist rot oder purpurn; die der Corolle inserierten Staubgefässe sind am Grunde durch eine körnige Haut — vielleicht ein Nektarium — verbunden.

373. Steironema Raf.

Wie in Mitteleuropa Macropis labiata Panz. fast ausschliesslich — wenigstens im ♀ Geschlecht — an die Blumen von Lysimachia gebunden erscheint, ist das gleiche nach Robertson (Flow. Ins. XIX. p. 36) für M. steironematis Robts. in Nordamerika der Fall, deren Weibchen in der Regel an den Blumen des mit Lysimachia nahe verwandten Steironema Pollen sammeln. Da die Blumen nektarlos sind und die Macropis-Arten den gesammelten Pollen mit Nektar anfeuchten, suchen letztere des Nektars wegen andere Blumen auf; so besucht M. steironematis auch Ceanothus, Apocynum und Melilotus albus. An letzterer Blume sah Loew (s. Handb. II, 1. p. 287) auch bei Warnemünde Macropis labiata ♀ saugen — ein auffallendes Beispiel völlig übereinstimmender Blumenauswahl bei nahe verwandten, europäischen und nordamerikanischen Bienenformen.

1697. St. lanceolatum Gr. [Rob. Flow. X. p. 47.] — Die 3—4 dm hohen Stengel tragen eine kleine Zahl gelber, innen rötlich-purpurner Blüten. Letztere sind nach aussen und zugleich etwas nach unten gerichtet und erreichen einen Durchmesser von 20—25 mm. In der Knospe umfassen die Kronabschnitte je eine Anthere so, dass sie letztere beim Aufblühen festhalten, während die bereits empfängnisfähige Narbe von Insekten gestreift werden kann. Nach dem Freiwerden der Antheren biegt sich der Griffel in der Regel derart nach aussen, dass herabfallender Pollen die Narbe nicht treffen kann. Die Pollenzellen fand B. D. Halsted (Litter. Nr. 878) 13—20 μ breit und 27—37 μ lang (Bot. Jb. 1889. I. p. 523).

Als ausschliesslichen Besucher beobachtete Robertson die Apide Macropis steironematis Rob. ♂ sgd. (?), das ♀ psd.

1698. St. longifolium Gr. [Rob. Flow. X. p. 48] entwickelt höhere Stengel mit reichlicheren Blüten als vorige Art. Es fehlt jedoch die purpurne Innenzeichnung der Krone; die Homogamie ist stärker ausgeprägt, die Antheren machen sich leichter von den Kronabschnitten los und der Griffel wird nicht zur Seite gebogen.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois nur die Apiden Macropis steironematis Rob. ♂ sgd., das ♀ psd., häufig und Halictus confusus Sm. ♀ psd., einmal.

1699. St. ciliatum Raf. (= Lysimachia ciliata L.). Die biologische Bedeutung der auf dem Fruchtknoten stehenden Wärzchen, die nach Kerner von den blumenbesuchenden Bienen verzehrt werden sollen, ist nach Robertson

(Bot. Gaz. XX. p. 106) zweifelhaft. Die Blumen werden wie die der verwandten Arten vorzugsweise des Pollens wegen aufgesucht.

Als Besucher bemerkte Robertson in Illinois die Apide Macropis steironematis Rob. ♂ ♀, das ♀ psd.

Patton (Entom. Month. Mag. XVII. p. 31—35) beobachtete in Connecticut an den Blüten die Apiden Macropis ciliata Patt. ♀ und Macropis patellata Patt. ♂.

1700. Trientalis americana Pursh bringt nach Meehan in der Umgebung von Philadelphia nur spärlich Samen hervor, die keimungsunfähig zu sein scheinen, vermehrt sich aber ausgiebig durch Stolonen (Contrib. Life Hist. III. 1888. p. 394—396).

374. Anagallis L.

1701. A. alternifolia Cav. in Chile ist nach Reiche (Engl. Jahrb. XXI. 1896. p. 39) ausgeprägt protandrisch.

* **1702. A. arvensis L.** Knuth fand in Californien die Blüten von Bombus californicus Sm. (determ. Alfken) besucht.

375. Cyclamen L.

Die Bestäubungseinrichtung hat F. Hildebrand in seiner Monographie: Die Gattung Cyclamen (Jena 1898 p. 130—138) trefflich geschildert. Nach ihm sind die Blüten im Anfange der Anthese, solange die Pollenkörner durch das ihnen anhaftende Öl klebrig sind, auf Insektenbestäubung, später aber auf Windbestäubung angewiesen. Frei abgesonderter Nektar fehlt; doch scheinen die schleimigen Keulenhaare am Grunde des Fruchtknotens den Besuchern Nahrung darzubieten. Das Ausstäuben des Pollens beginnt an der abwärts gerichteten Blüte bereits vor dem Öffnen letzterer, indem sich die Antheren von der Spitze zu öffnen beginnen. Doch kann der Pollen in den früheren Stadien nicht von selbst auf die Narbe fallen, da er zu dieser Zeit noch sehr klebrig ist und ausserdem die Griffelspitze von der Öffnungsstelle der Antheren abgewendet liegt. Die Narbe bildet bei den meisten Arten eine flache oder tiefer ausgehöhlte, papillenlose Einsenkung auf der flach abgestutzten Griffelspitze. Der Antherenkegel wird in der Regel von der Blumenkrone völlig eingeschlossen; nur C. Rohlfsianum Aschers. (s. d.) macht hiervon eine Ausnahme.

Als Besucher kultivierter Exemplare beobachte Hildebrand vorzugsweise Bienen, seltener auch Hummeln, die an der hängenden Blüte von unten anflogen und nicht selten zu saugen schienen, in den meisten Fällen aber jedenfalls Pollen sammelten. Auch Schwebfliegen (Eristalis) kamen als gelegentliche Besucher vor.

1703. C. ibericum Stev. (Kaukasus, Syrien u. a.). Die Bestäubungseinrichtung weicht insofern von der der anderen Arten ab, als die Griffelspitze in einen Kranz von strahlig gestellten Zellen ausläuft, die sich allmählich von einander trennen und einen kleinen Sekrettropfen ausscheiden. Ähnlich verhält sich auch C. Coum Mill. (Griechenland, Syrien).

1704. C. alpinum Sprenger, eine Hochalpenpflanze Kleinasiens mit halb-



kugeliger Kronröhre und rundlichem, schwarzem Fleck an der Basis der karminroten Kronzipfel, weicht durch eine flache Papillennarbe von den übrigen Arten ab.

1705. C. Rohlfsianum Aschers. (in Bull. de l'herb. Boissier V. 1897. p. 528—529) — ein Bewohner der Cyrenaika — erinnert in der Blüteneinrichtung an Dodecatheon. Der Antherenkegel ist nämlich nicht eingeschlossen, sondern ragt mit den am Rücken warzigen Antheren weit aus dem Kronschlunde hervor und wird seinerseits von der Griffelspitze um etwa 2 mm überragt. Hier können sich die Bestäuber ähnlich wie bei Dodecatheon beim Anfliegen an die Staubgefässpyramide anklammern (!).

1706. C. europaeum L. sah J. M. Coulter (Litter. Nr. 432) an verlängerten Blütenstielen pseudokleistogame Blüten infolge Wärmemangels tragen.

376. Dodecatheon L.

Die Gattung wird von Delpino (Ult. oss. P. II. Fasc. 2, p. 235) mit Cyclamen, Borrago, Solanum-Arten u. a. zu den „Umklammerungseinrichtungen" (apparecchi prensili) gezählt; dieselben besitzen eine den Griffel dicht umschliessende Staubgefässpyramide, die aus ihrer Spitze trockenen Pollen entlässt und ihn den an ihr sich anklammernden Besuchern aufladet. Die hängende Stellung der Blüte und die zurückgeschlagenen Kronzipfel machen die Blüteneinrichtung der von Cyclamen sehr ähnlich (vgl. Band II, 2. p. 321 u. 323). Robertson betrachtet Dodecatheon als honighaltige Hummelblume.

1707. D. Meadia L. [Rob. Flow. XIII. p. 104—106.]. — Die nach Robertson in Illinois auf Prairien oder offenen Waldstellen in ziemlich reichlichen Beständen wachsende Pflanze trägt auf dem 3—6 dm hohen Blütenschaft eine Dolde weisser oder rosagefärbter Blüten (s. Fig. 147). Die Krone bildet unterwärts eine etwa 3 mm lange Röhre und geht dann in fünf stark zurückgeschlagene Abschnitte über, die an der Umbiegungsstelle einen verdickten, dunkelrot gefärbten Schlundwulst herstellen. Dieser Teil dient den Besuchern als Sitzplatz. Aus ihm ragt eine 5 mm lange, durch völlige Verwachsung der Filamente gebildete, aussen gelbe Röhre hervor, der die fünf starren, dicht aneinanderliegenden, aber nicht verwachsenen Antheren aufsitzen. Der so gebildete, 8—10 mm lange Antherenkegel ist gelb; an der Basis trägt jede Anthere eine dunkel purpurne Schwiele. Auch dieser kegelförmige Teil dient den Besuchern als Anklammerungsstelle und trägt zugleich das Saftmal. Der Honig wird von der Staubgefässpyramide geborgen und ist den besuchenden Bienen nur zugänglich, wenn sie ihren Rüssel an der Spitze des Antherenkegels einführen. Die Blüten sind homogam. Fremdbestäubung wird dadurch gesichert, dass die Narbe um 2—3 mm die Antheren überragt und ihre Oberfläche sich von denselben abwendet. Während des Blühens (vom Ende April bis Ende Mai) steht die Pflanze nach Robertson mit einer grösseren Zahl von Gewächsen wie Delphinium tricorne, Geranium maculatum, Astragalus mexicanus, Baptisia leucophaea, Triosteum perfoliatum, Hydrophyllum virginicum, Mertensia virginica, Pentstemon pubescens, Monarda

Bradburiana, Orchis spectabilis, Uvularia grandiflora u. a. in mehr oder weniger starkem Wettbewerb, da diese Arten sämtlich ebenfalls hummelblütig sind. Die Blütenperiode von Dodecatheon stimmt in Illinois mit der Flugzeit der Hummelweibchen überein, während die Arbeiterhummeln erst gegen Ende der Periode erscheinen. Auch die Flugzeit von Podalirius ursinus (Cr.) und teilweise die von Eucera speciosa (Cr.) fällt in den genannten Zeitabschnitt.

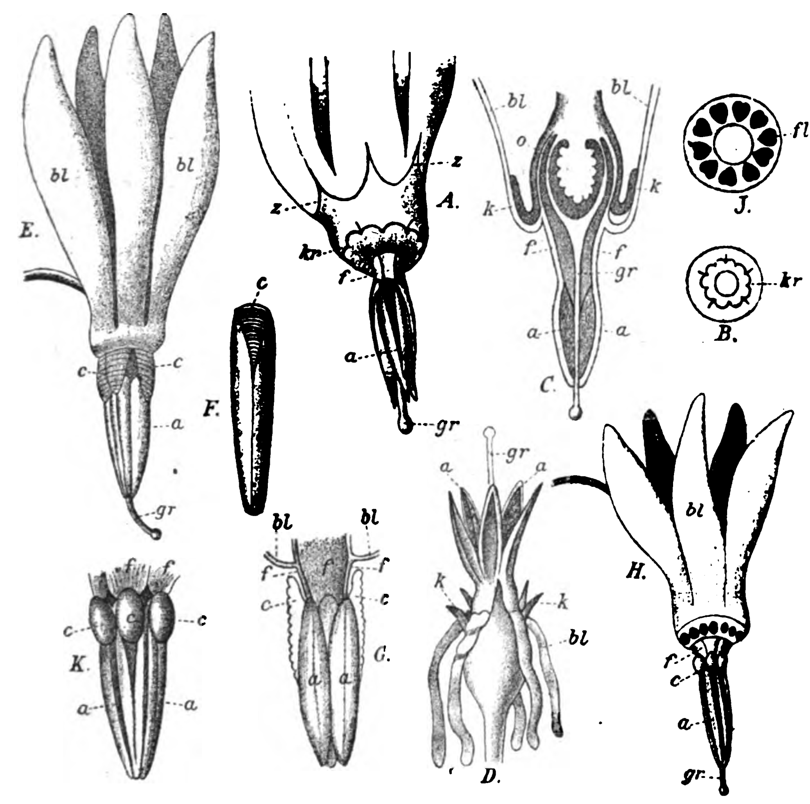


Fig. 147. Dodecatheon.
A Oberer Teil der Blüte von D. integrifolium, *a* Anthere, *f* Filament, *gr* Griffel, *kr* rote Linie, *z* Zackenlinie. *B* Saumwulst der Krone von oben mit der kreisförmigen Linie (*kr*), *C* Blüte im Längsschnitt, *bl* Blumenkrone, *k* Kelch, *o* Ovar. *D* Im Welken begriffene Blüte. *E* Blüte von D. Jeffreyi, *c* Konnektiv. *F* Einzelnes Staubblatt derselben. *G* Längsschnitt der Staubgefässpyramide. *H* Blüte von Dod. sp. *J* Saumwulst derselben von oben mit Fleckenzeichnung (*fl*). *K* Staubgefässpyramide derselben, *c* rundliche Schwiele des Konnektivs. Nach Loew.

Diese beiden genannten, langrüsseligen Apiden wurden in der That von Robertson — und zwar erstere im weiblichen Geschlecht, saugend und pollensammelnd, von letzterer nur das Männchen — an den Blüten beobachtet. Auch sah derselbe zahlreiche Weibchen von Bombus americanorum F. an den Blüten saugen und bemerkte in einem Fall die kurzrüsselige Augochlora pura Say (♀) beim Pollensammeln, sowie den Tagfalter Colias philodice Godt. in Saugstellung.

Die von Loew (Pringsh. Jahrb. XXII. p. 461—465) nach kultivierten Exemplaren des Berliner botanischen Gartens beschriebenen D. integrifolium

Mchx. und D. Jeffreyi Moore, die Robertson als Unterformen von D. Meadia L. betrachtet, weichen nur in unwesentlicheren Punkten, wie in der Färbung und den Dimensionen der Blütenteile, der Ausbildung der Antherenschwielen u. dgl. von der Normalform ab. Da der Pollen stäubt und frei abgesonderter Honig in den Blüten nicht aufzufinden war, wurden dieselben von Loew als Pollenblumen mit stark ausgeprägtem Pollenmal angesprochen. Leider hat Robertson weder den Ort noch die näheren Umstände der Honigsekretion angegeben. Es bedarf weiterer Feststellung, ob die Blüte von Dodecatheon etwa nur in Gewebeteilen eingeschlossenen Saft den Besuchern darbietet.

1708. D. alpinum Greene wächst nach Alice J. Merrit (Eryth. V. p. 15) zerstreut auf nassen Wiesen des kalifornischen Gebirges und ähnelt in der Bestäubungseinrichtung dem mehr verbreiteten D. Clevelandi Greene; die Blüten sind aber kleiner und rosarot gefärbt, die Filamente purpurn und dazwischen liegende Zonen karmoisinrot und gelb. Auch der Geruch ist ähnlich. Bei schwachem Stoss gegen den Antherenkegel stäubt ein kleines Wölkchen von leichtem Pollen heraus. Der Griffel der hängenden Blüte überragt die Antheren um etwa zwei Linien. In späteren Stadien biegt er sich aufwärts, so dass die Narbe etwas herabfallenden Pollen aufnehmen kann. Die Blüten sind honiglos wie die von D. Clevelandi, dessen Blüten sehr spärlich von Insekten besucht werden. Die Blüten der Gebirgsart wirken aber stärker anlockend und werden von Bombus californicus Sm. und Honigbienen des Pollens wegen besucht. Die Bienen streifen naturgemäss zuerst die Narbe.

170. Familie **Plumbaginaceae.**

1709. Plumbago capensis Thunb. (Südafrika). Mary Esther Murtfeldt (Psyche III. p. 343) beobachtete in Nordamerika an den Blüten kultivierter Exemplare Einbrüche von Xylocopa virginica Ill. (nach Pammel in Trans. Acad. Sci. St. Louis V. 1888. p. 276). — An den Blüten einer unbestimmten Art sah A. Hammar im botanischen Garten von St. Paulo in Brasilien verschiedene Arten von Eucera (Schrottky, Biol. Notiz. 1901. p. 212).

171. Familie **Sapotaceae.**

1710. Illipe latifolia Engl. (= Bassia latifolia Roxb.) Die Blüten dieses ostindischen Baumes sind nach Delpino (Malpighia IV. 1890. p. 4) ausserordentlich zuckerreich; wahrscheinlich steht diese Eigentümlichkeit mit der Lebensweise der Bestäuber in Beziehung.

1711. Buthyrospermum Kotschy. Die Blüten werden nach Gould am Senegal und in Nigritien von einem Honigvogel (Nectarinia longuemarii Gray) besucht (nach Delpino, Ult. oss. P. II. F. II. p. 330).

172. Familie **Ebenaceae.**

377. Diospyros Dalech.

1712. D. virginiana L. Das Gewebe der Blütenblätter ist nach L. Müller (Vergl. Anat. d. Blumenbl. p. 175—176) reich an Glykose. Nach Asa Gray (Litter. Nr. 832) hat die Pflanze andromonöcische Geschlechterverteilung.

* **1713. D. cauliflora Bl.** Die im Hort. Bog. kultivierten Pflanzen haben nach Knuth kleine, weisse, mandelartig duftende, wagerecht stehende Blüten (s. Fig. 148), die auf Wülsten des Stammes (s. auch Koorders in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg XVIII. 1902. p. 88), seltener auch der Hauptäste in sehr grosser Zahl büschelig beisammen sitzen. In ihrer Form ähneln sie den Blüten von Erica Tetralix. Sie sind 8 mm lang und haben einen Durchmessr von 6 mm. In der von dem vier- oder fünfzipfeligen Kronsaume umgebenen 1,5 mm weiten Öffnung werden die beiden grünen, oft miteinander verbundenen Narben sichtbar. Die Staubblätter folgen der Form der Blumenkrone und biegen sich dicht unter der Narbe nach innen, so dass ihre Spitzen vom Blüteneingange aus wahrgenommen werden können. In den kleinen Antheren hat Knuth keinen Pollen bemerken können, und erst nach vielem Suchen hat er in der Spitze der Bäume echte Zwitterblüten gefunden, deren Antheren den Pollen in kleinen, sich seitlich öffnenden Fächern enthielten. Ebensowenig fand er Nektar; doch ist der Fruchtknoten dicht mit kurzen Härchen besetzt, von denen er annimmt, dass sie von den Besuchern vielleicht abgeweidet werden.

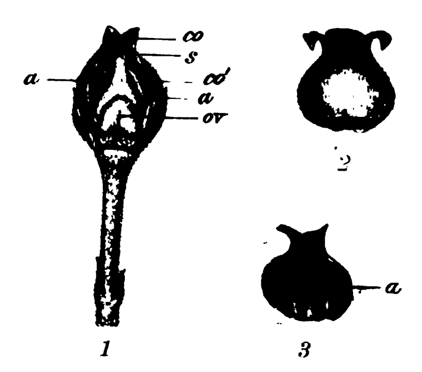


Fig. 148. Diospyros cauliflora Bl. *1* Blüte im Längsschnitt (2 : 1). *2* Abgefallene Blumenkrone. *3* Dieselbe im Längsschnitt mit den Staubblättern (*a*), *co* Kronsaum; *co'* Kronenglocke; *a* Antheren; *s* Narbe; *ov* Fruchtknoten (mit senkrechter Schnittfläche). Orig. Knuth.

Nach der ganzen Einrichtung gehört ein 5 mm langer Rüssel dazu, um bis in den Blütengrund zu gelangen, doch sah Knuth als Besucher nur eine kleine Biene (Melipona iridipennis Sm., det. Alfken) mit 1—2 mm langem Rüssel, die aber so schmächtig war, dass sie mit dem Vorderkörper in die Blüte eindringen konnte, wobei sie Fremdbestäubung herbeiführte.

Mit dem Vertrocknen der Narbe fällt die Blumenkrone ab, wobei die Narbe mit den Antheren noch in Berührung kommen muss. Nach beendeter Blüte beginnen zwar sämtliche Fruchtknoten zu schwellen, doch entwickelt sich nur ein geringer Prozentsatz normal.

1714. D. sp. Eine auf dem Bukit Timah der Insel Singapur wachsende Art entwickelt nach Hallier (Bausteine zu einer Monographie der Convolvulaceen Nr. 4 in Bull. de l'Herb. Boissier T. V. 1897. p. 751) kauliflore Blüten mit fahlgelben Blumenblättern (vgl. Erycibe).

173. Familie **Symplocaceae.**

Färbung (von Symploca coccinea) und Wohlgeruch der Blüten — bei S. suaveolens u. a. — deuten nach Brand (in Englers Pflanzenreich: Symplocaceae Heft 6. p. 7) auf Insektenbestäubung.

174. Familie **Styracaceae.**

1715. Halesia tetraptera L. Der in Nordamerika einheimische, in Europa nicht selten angepflanzte Baum erzeugt ausser grossen Zwitterblüten nachträglich aus den unteren Knospen der Jahrestriebe sehr kleine, männliche Blüten (nach Oersted in Bot. Zeit. 1869. p. 222—224) und ist also andromonöcisch.

Meehan (Litter. Nr. 1624) sah Bienen an kronenlosen Blüten dieses Baumes Honig saugen und schliesst daraus, dass die Kronblätter keine Anlockung ausüben (?).

Ein von Meehan (Litter. Nr. 1626) beobachtetes Exemplar erwies sich als steril.

175. Familie **Oleaceae.**

1716. Fraxinus quadrangulata Mchx., eine diöcische Art, wurde bei St. Louis von G. Engelmann (Bot. Gaz. V. 1880 p. 63) mit zwittrigen Blüten beobachtet.

378. Forsythia Vahl.

Die Heterostylie der Blüten wurde zuerst von Asa Gray (Litter. Nr. 822) erkannt.

1717. Forsythia viridissima Lindl. und **F. suspensa Vahl.** Nach Meehan (Litter. Nr. 1615) sind dies zwei heterostyl-dimorphe Formen derselben Art; die Kreuzung durch Insekten tritt jedoch nur selten ein (Bot. Jb. 1885. I. p. 749).

379. Jasminum L.

* **1718. J. sp.** Im botanischen Garten zu Singapore sah Knuth am 27. März 1899 abends eine von Borneo stammende Jasminum-Art von zahlreichen Sphinx convolvuli besucht.

* **1719. J. sp.** Eine weissblütige, hyazinthenduftende Jasminart, die bei Berkeley in Kalifornien zu Laubenbekleidungen angepflanzt ist, wird nach Knuth nicht selten von Trochilus anna Less. besucht, doch dürfte die Blüte wohl eher Nachtfaltern angepasst sein. Die Blumenkrone breitet ihren fünfstrahligen Saum zu einem Stern von 2,5 cm Durchmesser aus. Die Kronröhre ist am Eingange nur 2 mm weit und 16 mm lang. Dicht unter dem Blüteneingange stehen die beiden Antheren, während die beiden Narben nur bis in

die Mitte der Kronröhre reichen. Bei der gleichzeitigen Entwickelung von Antheren und Narben erfolgt bei Besuch durch Kolibris oder Falter regelmässige Selbstbestäubung durch Hinabstossen von Pollen in die Kronröhre, doch ist die Fremdbestäubung durch mitgebrachten, dem Schnabel oder Rüssel anhaftenden Pollen nicht ausgeschlossen.

176. Familie **Loganiaceae.**

1720. Gelsemium sempervirens (L) Ait. f. in Nordamerika ist nach Asa Gray (Litter. Nr. 824) heterostyl.

1721. Logania tetragona Hook. f., eine kleine Hochalpenpflanze Neu-Seelands mit dachziegelförmig sich deckenden Blattschuppen, entwickelt nach Buchanan (Trans. Proc. New Zealand Instit. XIV. 1881. p. 347) in ihren kurzröhrigen, fünfzähligen Blüten häufig nur zwei Stamina. Das gleiche findet auch bei L. Armstrongii Buch. statt.

1722. Spigelia marilandica L. ist nach Asa Gray (Bot. Gaz. III. p. 214) protandrisch und besitzt eine wohlentwickelte Griffelbürste; die Blüten haben eine stark verlängerte Kronröhre von roter Farbe.

1723. Mitrasacme Hookeri Buch. und andere alpine M.-Arten (M. Cheesemanii Buch., M. Petrieei Buch.) Neu-Seelands mit vierzähligen Blüten besitzen eine ähnliche Neigung zur Verkümmerung von zwei Staubblättern wie Logania tetragona (nach Buchanan in Trans. Proc. New Zealand Instit. XIV. 1881. p. 348—349).

1724. Strychnos L. Einige brasilianische Arten entwickeln nach Fritz Müller (A. correlação etc. p. 23) wechselfarbige Blüten.

380. Fagraea Thunb.

Nach Burck (Beitr. z. Kennt. d. myrmekoph. Pflanz. p. 109—110) sind zahlreiche myrmekophile Arten — wie F. imperialis Miq., F. borneensis Scheff., F. crassifolia Bl., F. littoralis Bl. — ausgesprochen protandrisch mit zweitägiger Blütezeit. Am ersten Tage befinden sich die Blüten im männlichen Stadium und der Griffel wird dann von den Staubblättern überragt; am zweiten Tage sinken die welk gewordenen Staubfäden auf die Kronröhre herab, während der Griffel seine normale Länge erreicht und durch eine leichte Biegung die Narbe nach oben richtet. Hierdurch wird eine etwa beim Abfallen der Krone eintretende Selbstbestäubung verhindert.

Bei F. crassifolia und F. littoralis, deren myrmekophile Schutzeinrichtungen gegen Honigeinbruch (s. w. u.) weniger vollkommen ausgeprägt sind, wird auch nur ein Teil der Blüten — durch eine Xylocopa-Art — normal bestäubt, — und zwar bei F. crassifolia etwa 30 %, bei F. littoralis 60 %.

Dagegen wird bei der nicht myrmekophilen F. oxyphylla Miq., deren Blüten regelmässig perforiert werden, der Nachteil der Protandrie dadurch

ausgeglichen, dass die Narbe durch beschleunigtes Wachstum des Griffels bereits zur Zeit der Blütenöffnung mit 1—2 aufgesprungenen Antheren in Berührung kommt und Pollen aufnimmt, obgleich die Narbenpapillen noch nicht secernieren; letzteres tritt erst am zweiten Tage des Blühens ein.

Den Habitus der Blüten (von F. auriculata) veranschaulicht Fig. 149.

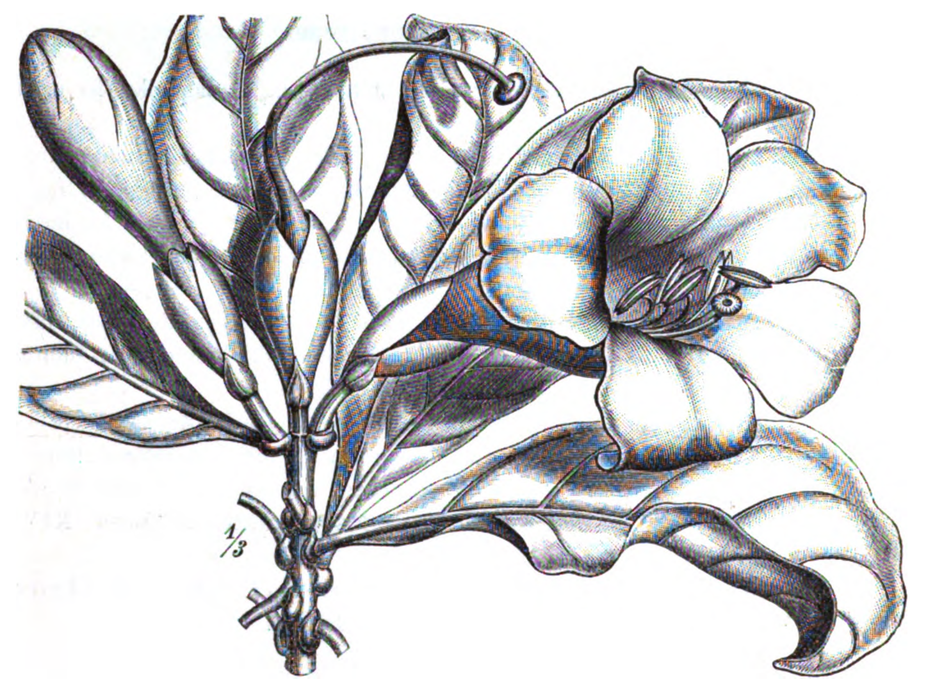


Fig. 149. Fagraea auriculata Jack. Habitusbild. — Nach Engler-Prantl.

1725. F. imperialis Miq. Die Blüten dieser von Burck (a. a. O. p. 95, 97, 98) auf Java beobachteten Art zeichnen sich durch auffallend grosse Dimensionen — bis zu 2 dm Länge — aus und werden von Vögeln bestäubt. Auch ist die Dicke der Röhrenwandung — von etwa 5 mm — ungewöhnlich. Letztere Eigenschaft erschwert das Anbohren des honighaltigen Röhrengrundes durch unberufene Blumengäste, so dass Schutz durch Ameisen kaum notwendig erscheint. Trotzdem beherbergt die Pflanze zwischen ihren öhrchenförmigen, an den Stengel angedrückten Blattstielanhängen regelmässig eine Leibwache von Ameisen, die durch die unter den Anhängen angebrachten, extrafloralen Nektarien angelockt werden. Extraflorale Kelchnektarien fehlen.

Auch O. Schmiedeknecht sah an den Blüten im botanischen Garten von Buitenzorg zahlreiche Honigvögel (s. Besucherverzeichnis).

1726. F. borneensis Scheff. weicht durch eine lange Kronröhre ab und wird ebenfalls wahrscheinlich durch Vögel bestäubt (a. a. O. p. 109).

1727. F. crassifolia Bl. besitzt (a. a. O. p. 96) extraflorale Nektarien auf dem Kelch; etwa 70 % ihrer Blüten fand Burck angebohrt.

1728. F. littoralis Bl. hat noch zahlreichere Kelchnektarien und bei ihr waren nur 40 % der Blüten perforiert.

Die Varietät amboinensis mit weissen Blüten und 5—6 cm langer Kronröhre wird im botanischen Garten zu Buitenzorg nach Frau Dr. Nieuwenhuis-von Uexküll von Bienen und Xylocopa tenuiscapa Westw. besucht.

1729. F. oxyphylla Miq. hat keine Nektarien auf dem Kelch; ihre grossen weissen Kronen fand Burck (a. a. O. p. 86) durchweg von einer Xylocopa angebissen.

381. Buddleia L.

1730. B. madagascariensis Lam., auf den Maskarenen einheimisch, wird in Chile nach Johow (Zur Bestäub. chilen. Blüt. II. p. 34) regelmässig von Kolibris (Eustephanus galeritus Mol.) besucht.

1731. B. brasiliensis Jacq. Die kleinen Blumen sah Fritz Müller bei Blumenau in Brasilien von Kolibris bestäubt (s. Handb. Bd. I. p. 96).

1732. B. curviflora Hook. et Arn. aus China, trägt nach Meehans Beobachtungen (Litter. Nr. 1658. p. 271—272) zolllange, egnröhrige Blüten, in denen bereits vor dem Aufblühen Pollen auf die Narbe abgegeben wird, so dass nach Ansicht des genannten Forschers Autogamie unvermeidlich ist (?). Die Blüten werden an der Kronbasis von Hummeln des Honigs wegen erbrochen. — B. Lindleyana (s. Fig. 150) verhält sich ähnlich.

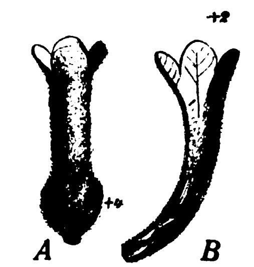


Fig. 150. Buddleia. *A* Blüte von B. Lindleyana Forst. im Längsschnitt. *B* Blüte von B. salviaefolia L. Nach Engler-Prantl.

1733. B. japonica Hemsl. aus Japan trägt lange, ährenförmige Infloreszenzen, die sich aus kurzgestielten, meist dreizähligen Dichasien zusammensetzen. Die vierzähligen, helllila gefärbten Einzelblüten haben eine 12 bis 16 mm lange, auffallend gekrümmte Röhre, die aus einem gelblich behaarten, vierzähligen Kelch von 6 mm Länge entspringt und ihre etwa 2,5 mm weite Mündung in natürlicher Lage nach oben wendet. Der Röhreneingang zwischen den kurzen, lilagefärbten Zipfeln des Kronsaumes ist durch einen Haarkranz gesperrt; in gleicher Höhe mit letzterem sind die nach innen aufspringenden Antheren an kurzen Filamenten befestigt und überragen das etwa 6 mm lange Gynäceum, dessen lange, klebrige Narbe etwa bis zur Höhe der Filamente hinaufreicht. Der untere Teil des Ovars sondert ziemlich reichlichen Honig ab, doch fehlt ein eigentlicher Discusring. Die Antheren stäuben schon in der Knospe aus, so dass der Pollen zwischen den Haaren des Röhreneinganges hängen bleibt. Die 2—3 mm messende Weite sowie die eigentümliche Krümmung der Kronröhre deuten auf Anpassung an langrüsselige Apiden (Loew nach Exemplaren des Berliner Botan. Gartens 1892!).

1734. Desfontainea spinosa R. et P. ist ein südamerikanischer Strauch mit stechpalmenähnlichen Blättern und grossen, einzeln an den Zweigspitzen stehenden, mennigroten Röhrenblüten von etwa 37 mm Länge. Dieselben haben eine auffallende derbe, gegen 2 mm dicke Wandung; ihre aufrechten, eiförmigen Zipfel von 8 mm Länge umschliessen eine etwa 11 mm weite Mündung, in der die rundliche Narbe auf langem Griffel fast bis zum Saum vorragt. Etwa 10 mm unterhalb des Röhreneinganges sind an kurzen, dicken, seitlich der Krone inserierten Filamenten die etwa 6 mm langen Antheren derart angeheftet, dass sie ihren breiten Öffnungsspalt dem Innern der Röhre zukehren. Zwischen den polsterförmig vorgewölbten Filamentbasen und der Kronwandung selbst liegen fünf im Querschnitt etwa rhombische Hohlräume, die ähnlich wie in manchen Revolverblüten fünf Zugänge zum Blütengrunde bilden. Das den Hohlraum auskleidende Gewebe erscheint an der Kronenwand auffallend fleischig, doch war freie Absonderung von Nektartropfen — ebenso auch am Grunde des Ovars — nicht wahrzunehmen. Der beim Ausstäuben austretende Pollen muss, da die Antheren eng aneinander liegen und im Umkreis des Griffels nur ein enger Raum freibleibt, innerhalb des letzteren angesammelt werden. Doch ist ein Herabfallen von Blütenstaub auf die Narbe bei aufrechter Lage der Blüte und damit auch Selbstbestäubung durch die Stellung der Geschlechtsorgane erschwert. Die Blüteneinrichtung verdient nähere Prüfung und scheint Ornithophilie anzudeuten (Loew nach Exemplaren des Berliner Botan. Gartens 1892!).

177. Familie Gentianaceae.

1735. Cotylanthera tenuis Bl. Dieser kleine, auf Java einheimische Saprophyt trägt an der Spitze des mit hyalinen Schuppenblättern besetzten Stengels nach Figdor (Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg XIV. p. 213--240) gelblich-weisse, am Schlunde bisweilen schwachviolettgefärbte, 6—8 mm lange Blüten, die vermutlich durch Insekten bestäubt werden, da die Öffnungsstellen der Antheren stets tiefer liegen als die Narben. Die Antheren öffnen sich mit einem Loch an der Spitze und besitzen keine fibröse Schicht. Taube Samen kommen häufig vor; ungeschlechtliche Vermehrung findet durch Adventivknospen der Wurzeln statt.

1736. Belmontia cordata E. Mey. [Scott Elliot, S. Afr. p. 365—366.] — Die Kronröhre ist 6—7 Linien lang, der Saum hat einen Durchmesser von 10 Linien. Die Antheren liegen in einer leichten Ausbuchtung dicht unter dem Schlunde. Die grösste Eigentümlichkeit der Blüte ist das Vorhandensein zweier an verschiedenen Stellen des Griffels auftretenden Narben. Das gewöhnliche Stigma krönt den Griffel, ragt aus dem Schlunde hervor und besitzt wohlentwickelte Papillen. Als zweites Stigma spricht genannter Beobachter zwei tiefer am Griffel unterhalb der Antheren auftretende Längsleisten an, auf denen er keimende Pollenschläuche fand. Die Antheren tragen eigentümliche Knöpfe an den Spitzen, die anfangs aufrecht stehen, später aber nach abwärts geschlagen

werden und vielleicht einen klebrigen Stoff absondern. Die untere Narbe dient wahrscheinlich der Selbstbestäubung.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot bei Capstadt in Südafrika Apis mellifica L., sowie eine Tabanide (Pangonia angulata F.).

1737. Microcala quadrangularis Griseb. in Chile blüht nach Reiche (Englers Jahrb. XXI. 1896. p. 40) gelegentlich kleistogam.

1738. Curtia tenuifolia (Aubl.) Knoblauch, die letzterer Autor bereits 1894 (Bot. Centralbl. 60. Bd. p. 358) nach Herbarmaterial als dimorph-heterostyl bezeichnet hatte, wurde von Malme (Öfvers. K. Vetensk. Akad. Förh. 1898. Nr. 5. p. 305—313) an einem brasilianischen Standort in der Nähe von Cuyabá in Matto Grosso in Exemplaren gefunden, die das gesellige Nebeneinandervorkommen der beiden morphologisch ziemlich abweichenden Formen durchaus bestätigten. Bemerkenswert ist die Angabe, dass der Pollen der langgriffeligen Form in grösserer Menge erzeugt wird als der an den kurzgriffeligen Stöcken; die sonstige Ausbildung der beiden Pollenformen ist die gleiche.

1739. Sabbatia angularis Pursh. Die Blüten fand Lester Ward (Litter. Nr. 2485) ausgeprägt protandrisch; Griffel und Staubblätter führen Bewegungen aus, durch die die Narben und Antheren voneinander entfernt werden (nach Bot. Jb. 1880. I. p. 178).

Eine spiralige Drehung der Narben und Antheren wurde von Foerste (Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 152) erwähnt.

Nach E. J. Hill (Litter. Nr. 1068) ist die Pflanze sowohl für Fremd- als Selbstbestäubung eingerichtet (Bot. Jahresb. 1891. I. p. 412).

1740. Obolaria virginica L., ein Hemisaprophyt Nordamerikas, besitzt in den Blüten Nektarien und ist wohl entomophil (vgl. Holm in Ann. Botany XI. 1897. p. 369; cit. nach Bot. Centralbl. Bd. 73. 1898. p. 321—323).

Harshberger fand (Asa Gray Bull. VI. 1898. p. 37; cit. nach Bot. Jb. 1898. II. p. 403) die Blüten erbrochen.

382. Gentiana Tourn.

Honigeinbruch durch Hummeln an Gentiana-Blüten wurde in Nordamerika von Beal (Litter. Nr. 160) bemerkt.

J. Schneck (Litter. Nr. 2196) fand die Kronen verschiedener nordamerikanischer Arten durch Ameisen erbrochen.

Weitere Litteratur Meehan: Nr. 1563.

1741. G. Andrewsii Gris. Beal (Americ. Naturalist. VIII. p. 180, 226) beobachtete Hummelbesuch an den Blüten, die nach ihm für Xenogamie eingerichtet sind, da die Narbe oberhalb der Antheren steht. Nach einer von Henslow zitierten Bemerkung Meehans (Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1874. p. 160) bleiben die Blüten geschlossen. Vausenburg (Am. Nat. IX. p. 310) nimmt Selbstbestäubung beim Durchtritt der Narbe zwischen den Antheren an. Kunze (Bull. Torr. Bot. Club. VI. p. 174) hält die Blüten für kleistogam und betrachtet ihren Nektar als bedeutungslos. Derselbe wird nach Bailey

(ibid. p. 173) von der Kronenwandung abgesondert. Gray (ibid. p. 179) fand die Blüten im Sonnenschein auf kurze Zeit geöffnet und entdeckte ihre Protandrie; auch sah er eine Hummel die Blüten besuchen (Scient. Papers. I. p. 267); spontane Autogamie kann nach ihm zuletzt dadurch zu stande kommen, dass die Narbenlappen sich rückwärts einrollen, bis sie die Antheren berühren. Nach einer Notiz in Amer. Natural. VIII. 1874. p. 180—181 sollen die geschlossenen Blüten durch Hummeln geöffnet und bestäubt werden.

Auch nach Robertson (Trans. St. Louis Acad. Sc. V. p. 577—578) bleiben die Blüten stets geschlossen, so dass nur sehr blumentüchtige, langrüsselige Apiden einzudringen vermögen. Die Staubgefässe sind mit der Kronröhre vereinigt und in ihrem freien Teil dem Pistill zugebogen. Um den Nektar zu erlangen, muss der Bienenrüssel zwischen den Filamenten eingeführt werden und eine Länge von 15—16 mm haben. Die Blüten werden reichlich von Bombus americanorum F ♂ ♀ ☿ besucht. Robertson ist der Ansicht, dass der vorliegende Fall einer geschlossen bleibenden und trotzdem honigabsondernden Blüte durch die Blumeneinbruchsgewohnheiten gewisser Besucher — wie etwa von Bombus americanorum an den Blütenknospen von Linaria vulgaris oder von Bombus vagans an denen von Triosteum perfoliatum — veranlasst sein könne. Wenn eine Blüte den Honig zu früh absondert, kann es von Vorteil sein, unnütze Gäste durch Blütenverschluss abzuhalten und nur geeignete Bestäuber zuzulassen.

R. J. Webb (Amer. Nat. XXXII. 1898. p. 265) beobachtete in Ohio an den geschlossenen, sonst völlig entwickelten Blüten mehrere Hummeln, die mit sichtlicher Anstrengung die übereinander gefalteten Lappen der Krone auseinanderbogen, so dass sie einzudringen und den Honig zu gewinnen vermochten; so verfuhren sie an 15—20 Blüten hintereinander. — Nach diesen mehrfach bestätigten Beobachtungen scheint hier ein Fall von Kleistopetalie vorzuliegen (!).

1742. G. crinita Froel. ähnelt nach Beal (Americ. Naturalist. VIII. 1874. p. 226) in der Blüteneinrichtung G. Andrewsii und wird ebenfalls von Hummeln besucht.

1743. G. puberula Mchx. [Rob. Flow. XIV. p. 139—140.] — Der Stengel trägt oberwärts eine Traube von prächtigen, hellblauen Blüten. Die etwa 5 cm lange Krone breitet ihre Lappen bis auf 3,5 cm aus. Die Röhre ist auf einer Strecke von 17 mm verengt und in gleicher Ausdehnung sind auch die Filamentbasen mit der Krone verbunden. Die freien Teile der Staubfäden biegen sich einwärts und halten die Antheren in der Umgebung des Griffels dicht zusammen. Die Besucher führen ihren Rüssel zwischen den Filamenten zum Honig ein und bedürfen dazu eines Saugorgans von etwa 17 mm. Die Blüten sind stark protandrische Hummelblumen; Robertson sah sie von Bombus americanorum F. ♂ ☿ besucht.

Die erst spät im Herbst erscheinenden Blüten sind ansehnlicher als die ein wenig früher auftretenden von G. Andrewsii, aber ihr Pollen ist weniger gut geschützt; kleine Bienen und Fliegen können ihn ohne Nutzen für die

Blüten abholen. Bei G. Andrewsii wird dies durch die geschlossen bleibenden Kronlappen verhindert.

1744. G. Amarella L. var. acuta Engelm. Die blassblauen bis tiefvioletten Blüten sind nach Beobachtungen von Alice J. Merritt (Eryth. V. p. 15) im Bear Valley des kalifornischen Gebirges etwa einen halben Zoll lang und haben einen schwachen Geruch. Ihre Antheren behalten beim Ausstäuben ihre extrorse Lage unverändert bei, so dass Autogamie unmöglich erscheint, obgleich Antheren und Narben zu gleicher Zeit reif sind und die Narben bisweilen tiefer stehen als jene. In der Regel ragen letztere aber über die Antheren hervor und geben dann bei Insektenbesuch zu Allogamie Veranlassung. Honig wird reichlich abgesondert.

Als Besucher beobachtete Merritt in Californien Bombus californicus und Melissodes; auch Thrips war häufig in den Blüten anzutreffen.

1745. G. sceptrum Gris. Die tiefblauen Blüten sind nach Alice J. Merritt (a. a. O. p. 16) $1^1/_2$—2 Zoll lang, die extrorsen Antheren stehen 3—5 Linien unterhalb der Narbe. Die Falten der Kronblätter schliessen so zusammen, dass die grosse, zweilappige, zur Zeit des Aufblühens schon reife Narbe fast vollständig den engen Schlund ausfüllt und durch einen eingeführten Insektenrüssel gestreift werden muss. Die verbreiterten Filamente bilden einen geschlossenen Cylinder, an dessen Aussenseite am Grunde der Krone 5 Drüsen Honig absondern. Die Falten der Krone bilden zusammen mit dem Filamentcylinder fünf enge Honigzugänge, die für Falterrüssel eingerichtet zu sein scheinen.

Als Besucher bemerkte Merritt kleine Fliegen und eine pollensammelnde Biene; Falter wurden nicht beobachtet.

1746. G. montana Forst. auf Neu-Seeland besitzt nach G. M. Thomson (New Zeal. p. 276) weisse, duftlose und honigarme, aber stark protandrische Blüten, deren Narbenlappen erst 2—3 Tage nach dem Ausstäuben der Antheren ausspreizen.

383. Sweertia L.

1747. S. cuneata Wall. (Sikkim u. a.) und **S. Hugelii Gris.** (Himalaya) besitzen nach Knoblauch (Beiträge zur Kenntnis der Gentianaceen. Bot. Centralbl. Bd. 60. 1894. p. 392—393) auf den Kronblättern keine eigentlichen Nektargrübchen, sondern nur mit Fransen ausgestattete Drüsenflecken, ähnlich wie bei Pleurogyne carinthiaca und rotata.

1748. S. carolinensis Baill. (= Frasera carol. Walt.) [Rob. Flow. X. p. 48—49.] — Die etwa 2 m hohen Stengel entwickeln eine sehr grosse Rispe von blassgrünlichen, hängenden Blüten, die einen Durchmesser von etwa 35 mm erreichen. Die vier horizontal ausgebreiteten Kronenabschnitte sind am Grunde weiss und an der Spitze grün. Auf ihrer Fläche befindet sich ca. 3 mm vom Grunde entfernt je eine eiförmige, 4 mm lange, flache Nektargrube, die von einem dichten Haarkranz umgeben und von demselben völlig bedeckt wird. Die Haare dienen nicht nur zum Schutz gegen kurzrüsselige Honigräuber, son-

dern auch als Stützpunkt für die Füsse normaler Besucher beim Honigsaugen. Die Nektarien werden von einem purpurnen Saftmalfleck umsäumt. Vier spreizende Staubgefässe wechseln mit den Kronblättern ab, während die Narbe in der Mitte der Blüte steht. Selbstbestäubung wird durch starke Protandrie verhindert. Ein an dem Haarkranz der Nektarien sich anklammerndes Insekt kann sowohl die nächst benachbarten Antheren als die Narbe berühren. Hierzu sind nach den Dimensionen der Blüte nur Insekten von hinreichender Körpergrösse, wie etwa Hummeln, befähigt. Doch fand Robertson in Illinois an den Blüten die Vespide Polistes metricus Say ♀, die sich mit den Hinterbeinen an Staubgefässen und dem Griffel festhielt und leicht Antheren und Narbe zu berühren vermochte.

Als Besucher beobachtete Robertson ausserdem in Illinois an 5 Tagen des Mai und Juni 1894 zwei Hummelarten, sowie die Honigbiene und Podalirius abruptus (Say), die sämtlich Honig saugten; kleine Halictus- und Augochlora-Arten, die Nektar und Pollen erbeuteten, bewirkten keine Bestäubung.

384. Halenia Bork.

Der untere Teil der Kronblätter trägt bei manchen Arten nach E. Gilg (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellschaft 1895. p. 121—126) lange, hornartige Fortsätze, in denen reichlich Nektar abgesondert wird. Neben den so ausgebildeten chasmogamen Blüten fand Gilg bei etwa 11 Arten auch kleine, durch ungünstige Ernährung hervorgerufene kleistogame Blüten; die Nektarsporne sind bei diesen zu 3—4 mm langen, zarten, fadenförmigen Gebilden reduziert (vgl. Band II, 2. p. 85).

1749. Hockinia montana Gardn., im Orgelgebirge Brasiliens einheimisch, wechselt nach E. Gilg (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. 1895. p. 114—121) in den Geschlechtsorganen der Blüten in mannigfachster Weise ab, so dass man lang-, mittel- und kurzgriffelige Blüten nebst noch anderen mehr sekundären Formen unterscheiden kann; an sieben von verschiedenen Standorten herstammenden Blütenexemplaren zeigte sich Blüte für Blüte verschieden. Es liegt nach Gilg hier ein Fall von Pleomorphie (nicht von eigentlicher Heterostylie) vor. Knoblauch (ebenda p. 289—298) hält demgegenüber an der Anschauung fest, dass die Pflanze nur heterostyl-dimorph — allerdings in gewissen Grenzen variierend — auftritt (vgl. Bd. II, 2. p. 85).

1750. Lisianthus L. Die Blüten einer unbestimmten, bei Pará in Brasilien wachsenden Art sah Ducke (Beob. I. p. 8) von Ceratina-Arten besucht.

1751. Tachiadenus Griseb. Bei dieser Gattung wird der Honig nach Scott Elliot (S. Afr.) von einem kleinen Ringe im Umkreis des Ovars abgesondert; als Besucher wurden auf Madagaskar zahlreiche Falter bemerkt.

385. Voyria Aubl.

Die von Johow auf Trinidad und Dominica gesammelten, saprophytischen Voyria-Arten (V. trinitatis Gr., V. tenella Guild. und V. uniflora Pers.) besitzen integumentlose Samenanlagen, von denen nach

genanntem Beobachter eine auffallend grosse Zahl unentwickelt bleibt, obgleich sie oft zur Grösse des normalen Samens auswachsen. Letztere enthalten, wie bei anderen Saprophyten, einen ungegliederten, wenigzelligen Embryo (vergl. Johow, Die chlorophyllfreien Humusbewohner West-Indiens. Pringsh. Jahrb. XVI. p. 445).

1752. Leiphaimos azurea (Karst.) Gilg — eine saprophytische Urwaldpflanze Brasiliens, Costa Ricas etc. — besitzt, ähnlich wie andere Arten derselben Gattung, die von Gilg zuerst bemerkten, kleinen Discusschuppen zwischen Kelch und Krone, deren Funktion unbekannt ist (nach Svedelius in Bih. K. Svensk. Vet. Acad. Handl. Bd. 28. Afd. III. N. 4). Die Griffellänge ist sehr veränderlich; auch stehen die Staubgefässe in den kurzgriffeligen Formen etwas tiefer in der Kronröhre als bei den langgriffeligen. Ob die am Grunde des Ovars vorhandenen beiden Stieldrüsen Nektar secernieren und eine blütenbiologische Bedeutung haben, wird nicht angegeben; dieselben finden sich auch bei den Arten der Sektion Disadenia Miq. (nach Gilg in Engl. Nat. Pflanz. IV, 2. p. 105).

1753. Menyanthes trifoliata L. J. Vroom (Litter. Nr. 2463) erwähnt ein von ihm beobachtetes, kurzgriffeliges Exemplar. — * Knuth sah im botanischen Garten von Tokio die Blüten von Eucera besucht.

Weitere Litteratur: Peck (Nr. 1964).

1754. Villarsia sp. Eine brasilianische, von Fritz Müller an Darwin gesendete, heterostyle Art zeigte bläulichen Pollen in den kurzgriffeligen, gelben dagegen in den langgriffeligen Blüten (Darwin, Verschied. Blütenf. Stuttgart 1877. p. 101).

1755. Limnanthemum indicum Thw. in Ceylon tritt nach Thwaites in zwei Blütenformen auf und ist nach Darwin (Versch. Blütenf. Stuttgart 1877. p. 100) heterostyl.

178. Familie **Apocynaceae.**

386. Allamanda L.

*** 1756. A. Hendersonii Bull.** Die grossen, schwach duftenden Blüten (s. Fig. 151) werden nach Knuth in Buitenzorg häufig von Honigvögeln besucht. Die Vögel fliegen auf die über den Blüten stehenden Zweige oder hängen sich auch an die Blüten selbst an und stecken den Kopf in die grosse, 35 mm hohe und 20 mm breite, bauchige Erweiterung der Kronen. Unmittelbar nach dem Besuche untersuchte Knuth zahlreiche Blüten und fand stets mehr oder weniger grosse Verletzungen der Blütenteile, so dass er daraus schliesst, dass die Vögel nicht die eigentlich zugehörigen Bestäubungsvermittler sind. Als Beute entnehmen die Vögel dem Blüteninnern zahlreich dort vorhandene kleine Käfer und Bienchen.

Als weiteren Besucher beobachtete Knuth Xylocopa tenuiscapa Westw., die ganz in die Blüte hineinkroch und längere Zeit darin verweilte und von Blüte zu Blüte flog. Es ist deshalb anzunehmen, dass sie mit ihrem 19 mm langen Rüssel den Nektar

in der schwach gebogenen, 40 mm langen Kronröhre, wenigstens zum Teil, erbeutete. Die sofort nach diesem Besuche untersuchten Blüten zeigten stets eine kleine Verletzung des den Blütengrund verschliessenden Kegels. Deshalb dürfte auch dieser Besucher nicht der zur Blüte gehörende sein; es ist vielmehr wahrscheinlich, dass in der Heimat der Pflanze, Brasilien, Bienen mit noch längerem Rüssel die angepassten Besucher sind. Als solche käme in Frage Podalirius fulvifrons (Sm.) D. T., die einen so langen Rüssel

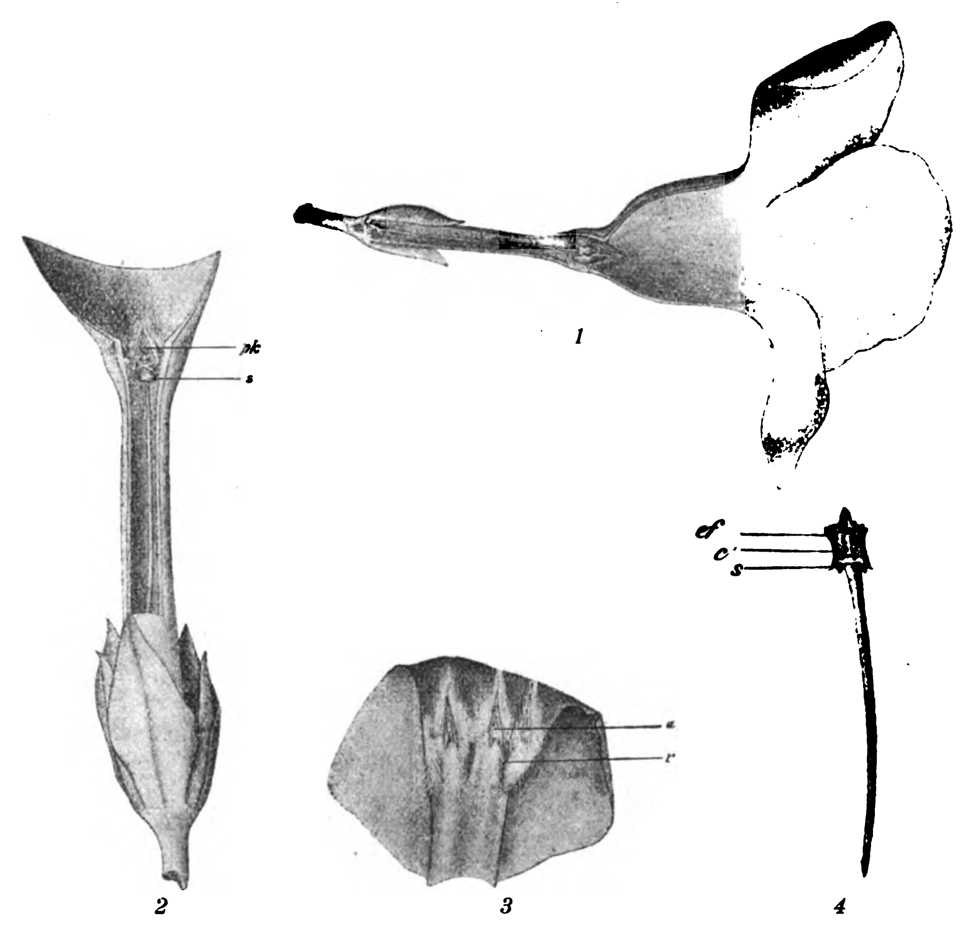


Fig. 151. Allamanda Hendersonii Bull.

1 Blüte im Aufriss (2 : 3). *2* Blumenkronröhre im Aufriss (4 : 3), *pk* Pollenkammer, *s* Narbe. *3* Drei auseinandergelegte Staubblätter (6 : 3), *a* Anthere, *r* Rinne zwischen den Verschlusshaaren zum Einführen des Insektenrüssels. *4* Narbe mit dem oberen Teil des Griffels. *cf* Narbenfortsatz, *c* grüner Cylinder, *s* Narbenrand mit Klebstoff. Orig. Knuth.

besitzt, dass er, selbst mehrfach zusammengeklappt, nicht mehr an der Unterseite des Kopfes geborgen wird, sondern sich in der Mittellinie des Körpers fortzieht, und Euglossa, deren Rüssel sogar bis zum Ende des Hinterleibes reicht. — Auf Java wurde auch die Chalcidide Stilbula Knuthii Alfk. als Besucher beobachtet.

Der erwähnte Blütenverschluss wird durch zahlreiche weisse Haare hergestellt, die die kegelförmig nach oben zusammenneigenden fünf Antheren überdecken. Letztere entleeren den weissen Pollen nach innen. Der Innenraum

des Antherenkegels wird unten fest abgeschlossen durch einen vorstehenden, nach oben in eine fein behaarte Spitze auslaufenden Narbenfortsatz, so dass der Pollen ganz eingeschlossen ist. Unter diesem vorstehenden Narbenrande liegt ein Cylinder von etwa 1 mm Höhe, der in eine weisse Scheibe übergeht, deren unterer Rand etwas gefranst erscheint. Dieser Rand bildet die eigentliche Narbe, die mit einer stark fadenziehenden, klebrigen, grünglänzenden Flüssigkeit bedeckt ist. Auch der an die Narbe angrenzende Teil des Griffels ist noch mit dieser klebrigen Flüssigkeit bedeckt.

Die Besucher werden also durch die die Antheren bedeckenden Haare und zwischen je zwei Antheren hindurch den Rüssel in die Blumenkronröhre stecken, die klebrige Narbe mit dem mitgebrachten Pollen belegen und sich gleichzeitig den Rüssel mit frischem Klebstoff bestreichen, so dass an ihm beim Zurückziehen der in lockeren Massen zusammenhängende Pollen kleben bleibt.

Trotz des Besuches durch Insekten scheint in Buitenzorg keine Fruchtbildung vorzukommen, was die oben angegebene Annahme Knuths, dass in der Heimat der Pflanze weit langrüsseligere Besucher die Bestäubung vermitteln, bestätigt.

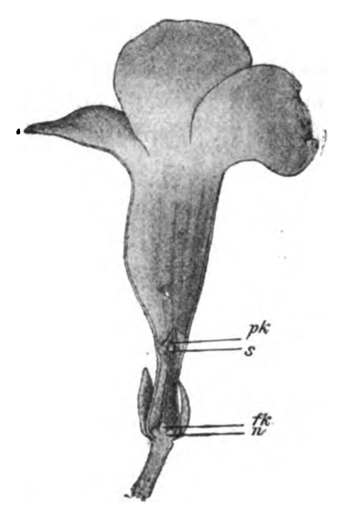


Fig. 152. Allamanda cathartica L.
Blüte im Längsschnitt (4:5). *pk* Pollenkammer, *s* Narbe, *fk* Fruchtknoten, *n* Nektarium. Orig. Knuth.

* **1757. A. cathartica L.** wird nach Knuth, trotzdem die Blüten (s. Fig. 152) viel kleiner als bei den vorigen sind, ebenfalls von Honigvögeln besucht. Die geringere Blütengrösse lässt aber auch Xylocopa tenuiscapa Westw. als Bestäubungsvermittlerin zu. Jede der von Knuth untersuchten Blüten zeigte an dem Haarverschluss die Spuren des Besuches und die grosse Fruchtbarkeit dieser Art in Buitenzorg bewies, dass die Besuche von Erfolg sein müssen.

1758. A. neriifolia Hook. ist eine bei Pará in Brasilien vorkommende Art, deren Blüten Ducke (Beob. I. p. 8) daselbst häufig von der Schmarotzerbiene Chrysantheda dentata L., vereinzelt auch von den Apiden Euglossa cordata L. und E. smaragdina Perty besucht fand; andere bei Pará wachsende Arten wurden von Bienen gemieden.

1759. Hancornia speciosa A. DC. in Brasilien hat nach Warming (Lagoa Santa p. 402) eine zweimalige Blütezeit.

1760. Aspidosperma argenteum Müll. Arg. blüht auf Kalkfelsen um Lagoa Santa nach Warming (Lag. Sant. p. 391) im blattlosen Zustande im Oktober, das Laub entfaltet sich erst im Januar—Februar. Die übrigen Arten der Gattung entwickeln dagegen ihre Blüten an laubtragenden Zweigen von September—Oktober.

1761. Amsonia Tabernaemontana Walt. Der Kronenschlund ist nach Meehan (Contrib. Life Histor. VII. p. 162—163) teils durch dichtgestellte Haare, teils durch den breiten Narbenkopf derart gesperrt, dass ein Insektenrüssel nicht einzudringen vermag (?) Die Blüte ist daher sicher (?) autogam; auch setzt die Pflanze reichlich Samen an.

Die etwa 8 mm lange und 2—3 mm weite Kronröhre endigt in fünf zugespitzte hellblaue, am Rande weissgefärbte Saumabschnitte von 7 mm Länge. Die dicht unterhalb des stark behaarten Kroneinganges, an kurzen Filamenten sitzenden, 1 mm langen, introrsen Antheren öffnen sich bereits im Knospenzustande der Blüte und geben den Pollen an den deutlich entwickelten Klebring des Griffelkopfes ab. (Loew nach Exemplaren des Berliner Botanischen Gartens 1892!) Die Fremdbestäubung erfolgt nach Delpino (Sugl. appar. p. 18) und Hildebrand (Bot. Zeit. 1867. p. 275) in ähnlicher Weise wie bei Vinca major; letzterer Forscher (a. a. O. Anmerk.) beobachtete drei Bienenarten als Bestäuber. Der Haarverschluss der Kronenmündung, sowie die Enge der Blumenröhre deuten auf Falterbesuch (!).

An den Blüten macht Xylocopa virginica Ill. in Nordamerika Einbruchslöcher (nach Pammel in Trans. Acad. Sc. St. Louis V. p. 273).

387. Vinca L.

1762. Vinca rosea L. (= Lochnera rosea Rchb.) [Scott Elliot S. Afr. p. 363—364.] — Die roten Blüten besitzen eine lange Kronröhre, die an der Insertionsstelle der Staubblätter erweitert ist, aber am eigentlichen Schlund nur $^1/_2$ Linie Durchmesser hat. Die Antheren sind dicht unter dem Schlundeingang befestigt und neigen mit den Spitzen gegeneinander; hinter und über jeder Anthere steht an der Kronröhre ein kleiner Haarbüschel als Pollenschutz. Der Griffel bildet einen flachen Kopf, dessen Oberseite zur Aufnahme des eigenen Pollens bestimmt ist; die Narbe liegt weiter unterhalb und sondert in ihrem Basalteil einen klebrigen Stoff ab. Führt ein auf dem Kronsaum sitzender Falter seinen Rüssel ein, so gleitet derselbe längs der Innenwand der Kronröhre nach abwärts, ohne den Pollen zu berühren; erst beim Herausziehen streckt sich der Rüssel gerade, streift infolgedessen zunächst die Klebstelle und gerät dann zwischen zwei Antheren, wo er festsitzt und etwas Pollen aufnimmt. Mit Hilfe einer Borste lässt sich dies deutlich machen.

Mit dieser Beschreibung ist die von Hildebrand (Bot. Zeit. 1867. p. 273—275) nach Delpino gegebene Darstellung zu vergleichen, die in wesentlichen Punkten, wie z. B. bezüglich der Lage der eigentlichen Narbe u. a. abweicht.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot auf Madagaskar (Fort Dauphin) zahlreiche Falterarten.

* Die Pflanze bedeckt im Innern der Koralleninsel Amsterdam in der Javasee grosse Strecken, Knuth sah aber trotz der massenhaft beisammenstehenden Blüten am 28. Februar 1899 nur 2 saugende Falter.

1763. V. minor L. Die Bestäubungseinrichtung wurde von Humphrey (Bot. Gaz. X. p. 296—297) erläutert.

1764. Tabernaemontana echinata Aubl. Fritz Müller (Bot. Zeit. 1870 p. 274) erhielt bei künstlicher Kreuzung aus drei Blüten ebensoviel Früchte; wildwachsende Pflanzen blieben trotz reichlichen Blühens unter Umständen ganz unfruchtbar.

1765. Orchipeda Dregei Scott Elliot. Die gelblichweissen Blüten dieser südafrikanischen Art erreichen nach Scott Elliot (S. Afr. p. 362—363) einen Durchmesser von 3 Zoll. Die etwa 1 Zoll lange Kronröhre ist in einem Winkel von ungefähr 90° um die eigene Achse gedreht, wodurch fünf spiralige Hohlgänge entstehen, die oben mit je einem kreisförmigen Loche zwischen den verdickten Insertionsstellen der Staubblätter münden. Die fast sitzenden, hornigen Antheren bilden mit ihren oberwärts zusammengelegten, fertilen Enden einen Kegel, der aus dem Kronenschlunde zwischen den fünf erwähnten Löchern frei hervorragt; die auseinanderweichenden Basalteile der Antheren enthalten nur spärlich Pollen. Der Griffel endigt in einen verdickten Kopf, der oberseit den Pollen aufnimmt und unterwärts im Niveau der pollenführenden Antherenteile einen häutigen Ring mit zehn dreieckigen, freien Schuppen trägt; dieselben stehen abwechselnd den verdickten Insertionsstellen der Antheren oder den fünf Eingangslöchern zur Kronröhre gegenüber. An letzter Stelle sind die Schuppen wagerecht gestellt und verengen den Zugang noch mehr, die übrigen sind am Griffel aufwärts geschlagen. Der Ring sondert einen klebrigen Stoff ab und bedeckt die darunterliegende, eigentliche Narbe, die fast ganz vor eigenem Pollen geschützt ist. Bei Einführung einer feinen Borste in einen der fünf Kanäle gelangt dieselbe zum Honig im Blütengrunde und bleibt auf ihrem ganzen Wege in Berührung mit der Kronenwand. Beim Herausziehen gerät sie zwischen die hornigen Basalteile zweier benachbarter Antheren, wird hier durch Berührung mit dem Ringe klebrig und ist jetzt im stande einen Teil des auf dem Griffelkopfe angesammelten Pollens aufzunehmen. Die dreieckigen Schuppen des häutigen Griffelringes schaben den am Insektenrüssel haftenden, fremden Pollen ab. Fremdbestäubung könnte z. B. durch einen Sphingidenrüssel bewerkstelligt werden; doch ist Autogamie nicht völlig ausgeschlossen. Normale Bestäuber wurden von Scott Elliot nicht bemerkt; er sah nur Käfer Blütenteile verzehren.

1766. Ochrosia coccinea Miq. Nach einer von Valeton (Ann. d. Jard. Bot. d. Buitenzorg. XII. 1895. p. 223 ff.) nach lebenden Exemplaren des botanischen Gartens zu Buitenzorg entworfenen Beschreibung besitzt der Narbenkopf an der Basis eine ringförmige Verbreiterung und endigt oberseits in eine kleine, aus zwei Lappen zusammengesetzte, kegelförmige Spitze, die beiderseits mit einem Haarbüschel versehen ist. Der Ring wird von einer Klebstoffschicht überzogen. Ausserdem ist der verbreiterte Teil des Narbenkopfes an seinem Grunde durch eine weissgefärbte Schleimmasse mit der Kronenwand unterhalb der Filamente verbunden. Die Antheren überragen den Narbenkopf und entlassen ihren Pollen in den Haarbesatz. Wahrscheinlich übertragen

Insekten denselben auf andere Blüten und setzen ihn auf der Aussenfläche der beiden verschmolzenen Lappen oder auch vielleicht auf dem verbreiterten Ringe ab (?)

388. Cerbera L.

1767. C. Odollam Gaertn. ist nach Burck (Beitr. z. Kennt. myrmek. Pfl. p. 83) falterblütig; doch wurden von genanntem Beobachter im botanischen Garten von Buitenzorg etwa 70 % der Blüten durch eine Xylocopa-Art erbrochen gefunden.

Nach einer von Valeton (Ann. d. Jard. Bot. Buitenzorg. XII. 1895. p. 239—241) an javanischen Exemplaren entworfenen Beschreibung ist die 17—22 mm lange Kronröhre oberhalb der Mitte leicht angeschwollen. An dieser Stelle befinden sich innenseits fünf starke Vorsprünge, die zwischen einander ebensoviele enge, oberwärts unbehaarte, unterwärts mit dichten Haaren ausgekleidete Kanäle herstellen. Unterhalb dieser Vorsprünge folgen zunächst die Antheren, die mittelst sehr kurzer Filamente auf fünf grossen, drüsigen, gelbgefärbten Höckern der Röhrenwand befestigt sind und oben mit ihren stark zugespitzten Konnektiven unter sich zusammenhängen. Die Höcker korrespondieren mit den fünf oben erwähnten Vorsprüngen und tragen zugleich den Narbenkopf, der den gesamten Raum zwischen den Antheren und den Drüsenhöckern ausfüllt. Der Pollen wird schon vor dem Aufblühen in fünf „Kammern“ abgelagert, die durch Vereinigung je zweier aneinander grenzender Antherenfächer zu stande kommen und so gelegen sind, dass die erwähnten fünf Hohlkanäle zu ihnen hinführen. Der Narbenkopf besteht aus zwei Teilen: einen oberen, kegelförmigen, der in zwei Lappen geteilt ist und einer unteren, breiten „Scheibe“ Letztere ist am oberen Rande mit einem Kranz starrer Haare besetzt und im lebenden Zustande mit einer dicken Schicht eines zähen Klebstoffs überzogen. Durch diesen Klebstoff wird der Narbenkopf mit den Drüsenhöckern der Filamentbasen verkittet[1]). Der obere Teil des Narbenkopfes, dem die Antheren aufliegen, trägt eine kurze Haarbekleidung.

Aus dieser Beschreibung lässt sich vom biologischen Standpunkte aus entnehmen, dass die Bestäubungseinrichtung einige gemeinsame Züge mit der von Vinca aufweist, indem bei Einführung eines dünnen Insektenrüssels in einen der fünf Hohlkanäle, derselbe an der Scheibe des Narbenkopfes klebrig gemacht werden und beim Herausziehen in der darüber befindlichen Pollenkammer Blütenstaub aufnehmen muss; letzterer wird dann vermutlich beim Einführen des Rüssels in eine zweite Blüte an der empfängnisfähigen Stelle des Narben-

[1]) Dieser Umstand erklärt die etwas auffallende Angabe Delpinos (Sugl. app. p. 18), dass bei Cerbera lactaria, die mit C. Odollam Gaertn. nahe verwandt oder identisch ist, „die Staubgefässbasis mit dem Griffel an der Stelle, wo der Sammelbecher beginnt“, verwachsen sein soll. Nach Schumann (Apocynaceae in Englers Nat. P. IV, 2. p. 122) steht nämlich nur bei der Gruppe der Echitoideen der Narbenkopf in fester Verbindung mit den Staubblättern, während diese bei den Plumieroideen, zu denen auch Cerbera gehört, frei sind oder nur locker mit dem Narbenkopf verbunden werden.

kopfes wieder abgesetzt. Jedoch bleibt es zweifelhaft, wo diese Stelle zu suchen ist, und ebenso bedarf der Ort der Honigsekretion noch der näheren Aufklärung.

1768. C. lactaria Ham. unterscheidet sich von voriger Art nach Valeton (a. a. O. p. 241—242) durch eine längere, bis 45 mm messende Kronröhre und den Verschluss des Schlundeingangs, der von dichten, auf fünf zungenförmigen Vorsprüngen sitzenden Wollhaaren bewirkt wird. Auch setzen sich bei C. lactaria die fünf Höcker auf der Innenseite der Kronröhre bis auf den Grund letzterer in Form falscher Rippen fort.

1769. C. sp. Die Blüten einer im botanischen Garten von Buitenzorg kultivierten Art sah O. Schmiedeknecht nach brieflicher Mitteilung durch Holzbienen (Xylocopa latipes F.) besucht.

389. Macrosiphonia Müll. Arg.

1770. M. Berlandieri A. Gr. besitzt nach Trelease (Bot. Gaz. VIII. p. 319) eine 3—5 Zoll lange Kronröhre und ist wahrscheinlich falterblütig.

1771. M. longiflora Müll. Arg. in Brasilien zeichnet sich durch sehr langröhrige Kronen aus und wird nach Warming (Lagoa Santa p. 199) vermutlich von Abendfaltern bestäubt, dgl. M. Velame Müll. Arg.

390. Dipladenia A. DC.

Südamerikanische Arten bezeichnet Gould (Introd. to the Trochil. p. 129) als kolibriblütig.

1772. D. pendula Ule (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIV. 1896 p. 178—179; 233—234). Die in der Serra do Itatiaia Brasiliens von Ule aufgefundene Strauchart trägt etwa 6 cm lange, cylindrisch-glockige, weisse Blüten, die wie bei Purpurella cleistopetala (s. d.) kleistopetal sind; die etwa 2 cm langen Kronzipfel liegen eng aneinander und lassen an der Mündung nur einen kleinen Raum frei. Die Blüten scheinen für Kolibribesuch eingerichtet zu sein.

1773. Mandevilla Lindl. (= Amblyanthera Müll. Arg.). Die Blüten einer unbestimmten, brasilianischen Art sah Ducke (Beob. I. p. 8) bei Pará von den Schmarotzerbienen Chrysantheda frontalis Guér. und C. smaragdina Guér. besucht.

391. Apocynum L.

1774. A. androsaemifolium L. Die von den Spalten zwischen den pfeilförmigen Antheren gebildete Klemmeinrichtung der sehr honigreichen Blüten sowie das Einklemmen des Rüssels kleiner Apiden in denselben wurde am Michigan Agric. College (nach Beal Amer. Nat. XIV. 1880. p. 201) beobachtet. Bei künstlicher Bestäubung setzten die Pflanzen Frucht an. Insektenfang in den Blüten wurde auch von French (Bot. Gaz. VIII. 1883. p. 171 bis 172) bemerkt.

Die Pflanze tritt nach C. H. Peck (Litter. Nr. 1964) in einer gross- und einer kleinblütigen Form auf.

1775. A. cannabinum L. [Rob. Flow. VI. p. 70—71.] — Die Blüten sind viel kleiner als die von A. androsaemifolium und der Honig ist weniger tief geborgen, so dass Fliegen und andere kurzrüsselige Insekten ihn erreichen können. Robertson fand die Pollinien dieser Art meist auf den Kiefer- und Lippentastern von Apiden und nur selten auf anderen Teilen ihres Saugorgans.

Genannter Forscher verzeichnete in Illinois an 2 Tagen des Juni 5 langrüsselige und 7 kurzrüsselige Apiden, 7 sonstige Hymenopteren, 5 langrüsselige und 12 kurzrüsselige Dipteren, 2 Falter, 1 Käfer und 2 Hemipteren als Besucher.

1776. Nerium Oleander L. Die Blüten des „White Oleander" sah Trelease (Amer. Nat. XIV. 1880 p. 362) in Alabama von Kolibris besucht.

1777. Wrightia coccinea Sims. A. Tomes (Litter. Nr. 2363) sah in Ostindien die Blüten von Fliegen besucht, die sich mit dem Rüssel in den Schlitzen der Klemmkörper fingen und starben.

1778. Parsonsia albiflora Raoul. ist eine neuseeländische Liane mit trichterförmigen, duftenden und honigreichen Blumen, deren Staubblätter nach Thomson (Fert. New Zeal. Pl. p. 275) eine scharfspitzige, kegelförmige, der Narbe dicht anliegende Kappe bilden; die Art der Pollenübertragung konnte genannter Beobachter nicht ermitteln.

179. Familie Asclepiadaceae.

1779. Camptocarpus crassifolius Dcne. [Scott Elliot, S. Afr. p. 364—365.] — Die Corona bildet einen etwa 1 Linie hohen, becherartigen Ring und ist gegenüber den Staubblättern aufwärts in kegelförmige, $1^1/_4$ Linien lange Zähne ausgezogen. Die Filamente sind mit der Corona verbunden und die Antheren liegen wie gewöhnlich auf dem pilzähnlichen Griffelkopf, unter dessen überhängendem Rande nur ein schmaler Zugang frei bleibt. Der Klemmkörper liegt als ziemlich lange, klebrige Scheibe wagerecht auf der Fläche des Griffelkopfes und bildet einen Winkel von 60° mit seinen Anhängen. Von oben gesehen lässt die Blüte fünf runde Zugangslöcher erkennen; unterhalb des überhängenden Griffelkopfes verläuft ein ringförmiger Hohlraum, der durch die Vereinigung von Filamenten und Corona gebildet wird und an seinem Grunde den Honig absondert. Führt man eine nach Art eines Insektenrüssels biegsame Borste in ein Zugangsloch ein, so haftet ihr beim Herausziehen in der Regel ein Klemmkörper mit Pollinien an; letztere machen dabei die bekannte Schwenkung, die sie in die geeignetste Stellung für Bestäubung einer zweiten Blüte bringt.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot in Südafrika 1 Käfer, 1 Diptere, von Hymenopteren: Apis unicolor Latr. und eine Sandwespe, sowie zahlreiche Falter wie Acraea Zitja Boisd., Junonia Rhadama Boisd. und mehrere andere.

392. Araujia Brot. (= Physianthus Mart. et Zucc.)

1780. Araujia albens G. Don. In der Klemmfalle der Blüte fingen sich bei Providence und kurz darauf auch bei Springfield (Mass.) mehrfach Nachtschmetterlinge (Plusia precationis Gn.); die Tiere hingen zappelnd an ihren Rüsseln und gingen zu Grunde. Dabei wurde von L. Thompson beobachtet, dass eine Honigbiene den Körper einer gefangenen Plusia zerstückelte; auch fanden sich mehrfach nur die Rüssel nebst einigen Körperresten der Falter an den Blüten. Dass Arbeiterbienen im stande sein sollen, Drohnen oder Hummeln mit den Mandibeln zu zerstückeln, wird auch von A. J. Cook behauptet (siehe Americ. Natur. XIV. 1880. p. 48—50).

Über den Insektenfang der Blüten hat Ch. J. Sprague — nach einer Notiz in Amer. Nat. XIV. 1880. p. 128 — schon im Jahre 1852 in der Boston Soc. Nat. Hist. 1. Sept. berichtet.

Stearns (Litt. Nr. 2313) beobachtete an kultivierten Exemplaren in Nordamerika den Fang von Faltern (Plusia- und Agrotis-Arten), die mit dem Rüssel in den Klemmfallen hängen blieben; ähnliche Fälle wurden von Ch. Armstrong (s. Bot. Jb. 1890. I. p. 462), A. Henry (ibid. p. 479—480), Parona (Litt. Nr. 1930) berichtet; Ameisen fand B. Stein (Bot. Jb. 1890. I. p. 529) an den Lippentastern oder an den Beinen eingeklemmt.

Higgins fand die Noctuide Plusia biloba Steph. in den Blüten gefangen (Asa Gray Bull. V. 1897. p. 1—2).

In Neu-Seeland kultivierte Pflanzen fangen nach einer Angabe in Gard. Chron. (3) XVIII. 1895. p. 211 in ihren Blüten massenhaft Nachtschmetterlinge; doch entschlüpft einer der schädlichsten Kleinfalter, die „Codlin moth“ (Carpocapsa pomonella L.) regelmässig aus der Klemmfalle, da er nach Mc. Lachlan (ebenda p. 246) einen sehr kurzen Rüssel besitzt.

E. C. Stearns (Americ. Naturalist XXI. 1887. p. 501—507) sah bei Buenos Ayres Sphingiden sich fangen und beschrieb auch die Blüteneinrichtung.

1781. A. sp.

An den Blüten einer unbestimmten Araujia-Art in Paraguay beobachtete Th. Morong (Paraguay and its flora II. in Bot. Gaz. XIV. 1889. p. 249) einen kolibriähnlichen Schwärmer, der sich mit dem Rüssel eingeklemmt hatte und vergebliche Befreiungsversuche machte.

1782. Xysmalobium linguaeforme Harv. Mansel Weale (Observations on the mode in which certain species of Asclepiadeae are fertilized. Journ. Linn. Soc. XIII. 1873. p. 52; cit. nach Robertson, Bot. Gaz. XII. p. 247) fand die Pollinien dieser Art an Vorderbrust und Hüften einer Grabwespe (Pallosoma) angeheftet; sonst werden dieselben in der Regel dem Kopf des Insekts aufgeladen.

393. Asclepias L.

Bei genauer Beobachtung der Klemmvorrichtung mehrerer amerikanischer Arten, wie besonders A. Sullivantii, bei der die betreffenden Organe gross und deutlich sind, stellte Ch. Robertson (Notes on the mode of Pollination of Ascl. Bot. Gaz. XI. p. 262—269) die wichtige Thatsache fest, dass die Einführung des Polliniums in die Narbenkammer nicht — wie bisher meist

angenommen — durch das Corpusculum, sondern durch die Kniestelle zwischen Retinaculum und Pollinium vermittelt wird; auch wird nicht der ganze Insektenfuss vom Schlitz erfasst, sondern nur eine Fussklaue, ein Haar- oder ein Haftläppchen. Beispielsweise befanden sich an den Füssen von 116 Bienen, die in der Blüte von A. Sullivanti gefangen und dadurch getötet waren — abgesehen von zwei Ausnahmen —, immer nur eine Klaue oder ein Haftläppchen im Schlitz. Damit erklärt sich sowohl die Bildung der einseitigen oder dichotomen Pollinienketten, als auch ihr biologischer Nutzen in ungezwungener Weise, während die bisherige Erklärungsweise — d. h. die Annahme, dass der ganze Fuss in die Narbenkammer eingleitet und dabei auch das ihm angeheftete Corpusculum von den Antherenflügeln erfasst wird — angesichts der Thatsachen auf mehrfache Schwierigkeiten stösst. Übrigens kann man bei A. Sullivantii im Fall von Bienenbesuch direkt wahrnehmen, wie nach dem Festklemmen einer Kniestelle des Klemmkörpers das betreffende Pollinium langsam zwischen den Antherenflügeln verschwindet. In anderen Fällen findet dieser Vorgang so rasch statt, dass er sich der direkten Wahrnehmung entzieht. — Th. Morong (Litter. Nr. 1721) hielt die Klemmkörper irrtümlich für sensitiv.

Ch. Robertson (Insect relations of certain Asclepiads I. Bot. Gaz. XII. 1887. p. 207—216; II. Ibid. p. 244—250; Flowers and Insects. Transactions St. Louis V. 1891. p. 569—577) hat in einer Reihe von Abhandlungen über die Bestäubungseinrichtungen der nordamerikanischen Asclepias-Arten Beiträge zur Kenntnis auch der Anpassungsverhältnisse der Insekten an die genannten Blüten geliefert, die an Reichtum neuer Tatsachen die bisherigen Beobachtungen weit übertreffen.

Nach seiner Darstellung zeichnet sich die Blüte von Asclepias durch die breiten Honigblätter aus, die nur durch enge Zwischenräume getrennt sind. Damit die Beine der Besucher leichter zwischen sie geraten, springen die Blätter stark vor. Ihre völlig offene Mündung ist insofern von Nachteil, als sie den Honig auch mancherlei unnützen Gästen zugänglich macht. Noch mehr gilt dies von den hornförmigen Anhängen, deren Vorhandensein das völlige Hineinkriechen kleiner Insekten in die Honignäpfe grösserer Blüten ermöglicht. Zugleich bewirken diese Anhänge eine Zweiteilung der Honigquellen und bei A. Cornuti pflegen daher die Hummeln regelmässig zu beiden Seiten eines Anhanges den Rüssel zum Honig einzuführen. Da ein kleines Gynostegium besser die Vorsprünge eines Insektenbeines zu erfassen und daher auch mehr Klemmkörper am Insekt zu befestigen vermag, so ist die Bildung von Klemmkörperketten für Blüten mit einem solchen Gynostegium von geringerer Bedeutung. Es fanden sich überhaupt keine Ketten bei A. tuberosa und nur wenige kurze bei A. verticillata, die sich beide durch ihr niedriges Gynostegium auszeichnen. Bezüglich der näheren biologischen Bedeutung der Klemmkörperketten gelangte Robertson zu folgenden Anschauungen:

1. Der Vorteil ihrer Bildung und zugleich eine Erklärung für ihr häufiges Vorkommen bei gewissen Arten wie A. incarnata liegt in der Thatsache, dass die vom Pollinium getrennten Verbindungsstränge leichter als Insektenhaare von den Antherenflügeln

erfasst werden. Häufig sind die Haare so kurz, dass sie nur schwer in den Schlitz geraten; aber wenn einmal ein Klemmkörper an einem Haar befestigt worden ist, so begünstigt dies die Anheftung einer langen Kette an den Verbindungssträngen. Zum Beispiel zeigte ein Exemplar von Psithyrus elatus (Cress.) an seinem Saugorgan 6 Klemmkörper in einer einzigen Kette, ein Beweis dafür, dass es der Blüte von A. incarnata leichter ist, an einem Haar eine lange Kette zu befestigen als ein zweites Haar von gleicher Länge zu erfassen.

2. Bisweilen geraten lange Ketten zwischen den Honigblättern zu den Ecken der Antherenflügel, ohne dass die sie tragenden Insektenbeine diesen Weg geführt werden (bei A. incarnata). Bei A. Sullivantii wurde ein nahe am Ende einer Kette befindliches Pollinium in die Narbenkammer gezogen, obgleich der Fuss der die Kette tragenden Biene nicht bis zur Ecke der Antherenflügel hinabreichte.

3. Nachdem überhaupt ein Klemmkörper an irgend einem passenden Vorsprung eines Insektenbeines befestigt worden ist, erhöht sich die Fähigkeit des letzteren zum Herausziehen weiterer Klemmkörper (und damit auch zu fortgesetzter Bestäubung) ausserordentlich. Dies ist für grossblütige Arten ein so wichtiger Umstand, dass ihm von Robertson sogar phylogenetische Bedeutung für die Artenzüchtung zugeschrieben wird. Er beobachtete auf dem Haftläppchen am Fuss einer Honigbiene eine Kette mit 18 Klemmkörperchen von A. Cornuti. Ohne die Verbindungsstränge wären zum Herausziehen einer solchen Zahl von Klemmkörpern mindestens die sämtlichen Beine des Insekts beansprucht worden, und dann wäre auf den kleinen Haftläppchen kaum für sie alle Raum gewesen.

Das häufige Vorkommen der Ketten betrachtet Robertson als eine Widerlegung der Theorie, zufolge der die Klemmkörper nach ihrer Befestigung am Insekt beim Einführen der Pollinien in die Narbenkammer mit in dieselbe eingeführt werden; damit wird nach seiner Ansicht weder die Bildung der Ketten noch ihr Erhaltenbleiben erklärt.

Während in vielen anderen Fällen die Insekten an Blumen nützliche Besucher sind, wenn sie den Honig derselben zu erreichen vermögen, bedingen bei Asclepias anderweitige Umstände die Beziehungen zu den Bestäubern. Hierbei kommen nach Robertson folgende Punkte in Betracht:

1. Manche Besucher, deren Saugorgan für die Honiggewinnung von Asclepias passend organisiert ist, sind trotzdem nutzlos, weil sie sich auf den Blüten nicht niederlassen wie die Sphingiden, Aegeriaden und Trochilus; letzterer wurde an A. incarnata, Sullivantii und purpurascens beobachtet.

2. Andere Besucher sind nutzlos, weil ihre Beine zum Herausziehen der Pollinien nicht lang genug sind. So fand sich z. B. Megachile sehr häufig auf den Blüten von A. tuberosa, zog aber niemals die Pollinien heraus.

3. Eine weitere Klasse von Besuchern hat zwar hinlänglich lange Beine, aber ihre Füsse ruhen so leicht auf den Blüten, dass sie selten Bestäubung bewirken, wie z. B. Dipteren und kleine Tagfalter.

4. Noch andere Besucher sind nicht kräftig genug, um ihre Fussklauen aus dem Schlitz zu befreien und die Verbindungsstränge zu zerreissen. Im ganzen wurden 17 Arten dieser Kategorie in totem Zustande auf den Blüten gefunden.

Die verschiedenen Anheftungsstellen, an denen die Klemmkörper bei den Hauptgruppen der blumenbesuchenden Insekten beobachtet wurden, sind aus folgender Zusammenstellung Robertsons einsichtlich:

	Hym.	Tagf.	Übrige Lep.	Dipt.	Col.	Hemipt.	Summe
Klemmkörper an Haaren, Klauen und Mundteilen	14	—	—	—	2	—	16
Desgl. an Haaren und Klauen	8	7	—	—	—	1	16
Desgl. an Haaren und am Saugorgan	5	1	—	3	—	—	9
Desgl. nur an Haaren	26	15	1	7	2	3	54
Desgl. nur an Klauen	3	—	—	—	—	—	3
Desgl. nur am Saugorgan	1	—	—	2	—	—	3
Ohne Klemmkörper	3	12	6	13	5	—	49
	70	35	7	25	9	4	150 Arten

Bei den Hymenopteren ist das häufige Vorkommen von Klemmkörpern am Saugorgan besonders auffallend; von 28 Insektenarten mit dieser Anheftungsweise gehörten 20 zu den Hautflüglern. Bembex, die gewissen Syrphiden in Färbung und Flugart gleicht, besucht die Blüten auch in ähnlicher Weise und zieht die Pollinien viel seltener heraus, als sonst wespenartige Hymenopteren.

Die Tagfalter zerfallen nach ihrer Nützlichkeit für die Blüte von Asclepias in 3 Gruppen. Die Papilioniden stehen in dieser Hinsicht am höchsten; es wurden an sämtlichen Arten, die in der Umgebung von Carlinville vorkommen, Pollinien gefunden, ausgenommen Papilio Ajax. Die genannten Falter saugen mit bewegten Flügeln und gleichzeitig sehr schnell in entgegengesetzter Richtung bewegten Beinen; dadurch kommen Bewegungen zu stande, wie sie zum Herausziehen der Pollinien aus ihren Taschen und zu ihrer Einführung in die Narbenkammer notwendig sind. Eine zweite Gruppe bilden andere grosse Tagfalter wie Danais, die ihre Flügel beim Saugen in Ruhe halten und längere Zeit auf einer Blütendolde verweilen; auch sie ziehen in der Regel Pollinien heraus. Kleine Falter endlich sind mehr schädlich als nützlich; sie berühren mit den Füssen die Blüten nur leicht und bewirken selten Bestäubung. Von 23 Falterarten mit Pollinien waren nur drei kleiner als Chrysophanes hypophleas, dagegen war letzterer unter den 12 Arten, die frei von Pollinien waren, mit Ausnahme von Eudamus tityrus, die grösste Species.

Da einige Noctuiden auf den Asclepias-Blüten im gefangenen Zustande beobachtet wurden, so ist auch die Bestäubung letzterer durch Nachtschmetterlinge wahrscheinlich.

Die Dipteren übertragen im allgemeinen entweder überhaupt keine Pollinien oder werden, wenn es geschieht, meist rettungslos gefangen. Robertson beobachtete einige Exemplare von Eristalis, Trichopoda und Sarcophaga mit Pollinien. Manche wespenähnliche Dipteren wie Physocephala, Conops und Midas ziehen die Pollinien leichter heraus als andere Zweiflügler; an den Beinen von Midas clavatus Dru. wurden bisweilen dichtstehende Pollinien von A. verticillata und incarnata beobachtet. Bei den Fliegen kommen die Klemmkörper auf den Haftläppchen, den Haaren und Rüsseln, aber nie auf den Fussklauen vor.

Käfer, die Blütenteile fressen, wie Tetraopes, sind schädlich, während die honigleckenden wie Trichius, Euphoria und Chauliognathus ebenso nützlich wie die Fliegen sind.

Unter den Hemipteren wirken Podisus, der die Blüten als Insektenräuber besucht, und Lygaeus, der regelmässig an den Honigblättern saugt, ebenfalls als Bestäubungsvermittler.

Augenscheinlich sind die Blüten von Asclepias in erster Linie dazu eingerichtet, ihre Klemmkörper an den Beinen von Insekten zu befestigen. Dass dies auch an Saugorganen geschieht, ist rein zufällig. Trotzdem fanden sie sich an dieser Stelle bei einer Falterart, zwei Käfern, fünf Fliegenarten und 20 Hymenopterenspecies. Bienen und Wespen fliegen mit etwas ausgebreiteten Mundteilen umher und naturgemäss können, besonders auf kleinen Blüten, irgend welche Mundanhänge von den Antherenflügeln erfasst werden. Ein Exemplar von Bombus vagans trug 5 Klemmkörper am Saugorgan,

ein anderes von B. virginicus eine Kette von 4 Klemmkörpern neben einem einzelnen solchen, ein Sphex eine Kette von 5 Klemmkörpern. Im allgemeinen ist das Herausziehen von Pollinien durch das Saugorgan von geringem oder gar keinem Nutzen für die Bestäubung der Asclepias-Blüte.

Kirkpatrick (Amer. Nat. III. 1870. p. 109) fand bisweilen Bienen, die über 100 Pollinien an den Fussklauen und Beinen trugen. Solche Tiere müssen zu Grunde gehen, da sie nicht mehr sammeln können und von anderen Insassen des Stockes ausgetrieben werden.

Auch an den Tarsalborsten einer Tachytes-Art (T. aurulentus F. ?) wurden zahlreiche Pollinien bemerkt (s. d. Notiz: Wasps as Marriage-priests to Plants in Amer. Nat. I. 1868. p. 105—106).

W. Bailey (Bot. Gaz. VIII. p. 283) fand in den Blüten von Asclepias Cornuti den Falter Lycaena americana Harr. mit dem Rüssel eingeklemmt.

F. J. Tristan (Litter. Nr. 3456) beobachtete in Costa Rica an den Blüten von Asclepias curassavica L. den Besuch zahlreicher Falter wie Danais erippus Cram., Heliconius zuleika Hew., Anartia fatima F., Agraulis (Dione) moneta Hübn., Papilio americus Koll., die an den Fusskrallen Klemmkörper aufgenommen hatten. Auch Käfer und Hymenopteren besuchten die Blüten, wirkten aber teilweise zerstörend (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 695).

Heuglin sah in Abessinien die Blüten der Asclepias-Arten von Honigvögeln (Nectarinia affinis u. abessinica) besucht. (Delp. Ult. oss. P. II. F. II. p. 329.)

Auch Wallace beobachtete an den orangefarbenen Blüten einer unbestimmten, in den Tropen verbreiteten Art im Amazonasgebiet häufig den Esmeralda-Kolibri: Panychlora poortmanni Salvin (nach Gould Introd. to the Troch. p. 30).

1783. A. verticillata L. B. D. Halsted (Litter. Nr. 894) machte Beobachtungen über die Pollenschlauchbildung dieser Species in Flüssigkeiten. Robertson (Insect relations of certain Asclepiads I. Bot. Gaz. XII. 1888. p. 207—208) beschrieb eingehend die Blütenkonstruktion. Das sehr kleine Gynostegium, dessen Antherenflügel etwa 1,4 mm messen, heftet nach genanntem Beobachter die Klemmkörper fast ausschliesslich den Haaren von Insektenbeinen an und steht in dieser Beziehung im Gegensatz zu dem von A. incarnata L., dessen Klemmkörper nicht selten auf den Fussklauenspitzen grossleibiger Besucher, wie Bombus und Sphex gefunden werden, während sie bei A. verticillata auf den Fussklauen selbst sehr kleiner Insekten, wie Ceratina dupla, Halictus und Cerceris compacta (?) nur selten vorkommen. Unter 92 Insektenexemplaren, die mit Klemmkörpern vorliegender Art besetzt waren, fand Robertson die letzteren in 88 Fällen nur an Haaren und in 4 Fällen an Haaren und Fussklauen. Acht Exemplare zeigten Pollinien auch auf dem Saugorgan. Ein weiterer Unterschied der genannten Arten besteht darin, dass sich bei A. verticillata weniger häufig Ketten von Klemmkörpern bilden, da sich letztere hier verhältnismässig leicht dem Insekt selbst anheften. Mit Rücksicht auf die Kürze der Honigblätter hängt bei vorliegender Art die Stelle, wo die Klemmkörper am Insektenbein befestigt werden, von der Länge des Beines im Verhältnis zu der des Schlitzes ab. Die Füsse kleiner Insekten reichen nur bis zu den vorspringenden Winkeln der Antherenflügel und daher setzen sich die Klemmkörper an den Tarsen fest, bei grossen Insekten, wie Hummeln, dagegen auf den Haaren von den Klauen aufwärts bis zur Mitte der Schienen. Dauernd eingeklemmte, getötete Insekten kamen an obiger Art nicht vor.

Mit dem kleinen Gynostegium verbinden sich an der Blüte sehr breite und flache Honigblätter, die etwa nur halb so tief sind, wie die von A. incarnata; ihre Öffnung liegt beträchtlich tiefer als die ebene Oberfläche des Griffelkopfs; ihre Spitzen sind nach aussen gerichtet.

Der Insektenbesuch zeigt im Vergleich zu dem von A. incarnata eine deutliche Zunahme von kleinen, kurzrüsseligen Formen wie Halictus, Odynerus, Cerceris, Crabro, Pompilus, Priocnemis, Myzine und eine entsprechende Abnahme von langrüsseligen Besuchern.

Dem gesamten Charakter ihrer Blüteneinrichtung nach ist A. verticillata mehr mit gewissen Umbelliferen zu vergleichen als mit verwandten, den Honig in grösserer Tiefe bergenden Arten von Asclepias.

Die summarische Zahl der Insektenspecies war bei den Beobachtungen Robertsons (an 10 Tagen) in Illinois folgende:

	Hymenopt.	Tagfalter	Übrige Lepidopt.	Dipter.	Summe
Mit Pollinien	31	4	—	4	39
Ohne Pollinien	9	11	1	7	28
	40	15	1	11	67 Arten.

Nach einer späteren Zählung (Roberts. Transact. St. Louis V. p. 571), die 115 Insektenbesuche an Ascl. verticillata umfasst, trugen von 58 Arten mit Klemmkörpern 52 dieselben an den Haaren oder Haftläppchen der Beine, 10 an den Klauen und 13 an der Zunge.

1784. A. incarnata L. [Robertson a. a. O. p. 209.] — Die Antherenflügel sind derart eingerichtet, dass die Klemmkörper vorzugsweise den Beinen von Insekten angeheftet werden, und zwar bei grossen Formen von den Klauen aufwärts bis zur Mitte der Schienen, bei kleinen auf den Tarsen; am häufigsten werden Haare vom Klemmkörper erfasst. Unter 153 Exemplaren mit Klemmkörpern fand Robertson letztere bei 103 nur auf den Haaren, bei 42 auf Haaren und Klauen und bei acht nur auf den Klauen. Letztere werden ihrer Grösse wegen weniger leicht erfasst. Klemmkörper kommen auch auf dem Saugorgan vor und zwar an 29 Exemplaren unter 156, von denen nur drei sie ausschliesslich auf dem Rüssel trugen. Getötete Insekten finden sich auf den Blüten immer nur dann, wenn die Tiere mit allen oder wenigstens mit mehreren Beinen eingeklemmt werden und dadurch hilflos gemacht sind. Dies kam bei Pelopoeus cementarius und einer Colletes-Art vor. Mit der Grösse der Blüten nimmt auch die Zahl der auf ihr getöteten Insekten zu.

Die Honigblätter sind verhältnismässig breit und flach, ihre Enden ragen nicht über die Antheren hinaus. Am häufigsten wurden Hummeln, besonders Bombus separatus, Grabwespen (Sphex, Tachytes) und Tagfalter (Papilio und Danais) als Besucher beobachtet.

Robertson stellte (an 21 Tagen) folgende Zahlen von Insektenarten fest:

	Hymen.	Tagf.	Übrige Lepid.	Dipt.	Coleopt.	Hemipt.	Summe
Mit Pollinien . .	38	15	—	3	3	1	60
Ohne Pollinien .	5	5	1	4	3	1	19
	43	20	1	7	6	2	79 Arten.

Nach einer späteren Zählung (Transact. St. Louis V. p. 572), die 63 Arten mit Pollinien angiebt, trugen 60 die Klemmkörper an den Haaren oder Haftläppchen der Beine, 23 an den Klauen und 20 an der Zunge.

Die goldgelben Pollinien sah Harshberger (Asa Gray Bull. VI. 1898. p. 37; cit. nach Bot. Jb. 1898. II. p. 403) in New Jersey massenhaft durch eine Bombus-Art herausgezogen.

Nach Meehan (Contr. Life-Hist. XIII. 1899. p. 102—106) ist die Pflanze „an absolute self-fertilizer", zu dessen Bestäubung Insektenhilfe unnötig ist (?).

1785. A. Cornuti DC. [Robertson a. a. O. p. 209—210.] — Die Antheren sind grösser als bei der vorigen Art und infolge dessen werden die Klemmkörper häufiger den Fussklauen der Insekten angeheftet. Von Tarsenhaaren werden nur die längeren leicht erfasst. Oft finden sich die Klemmkörper auf den Haftläppchen und den Haaren in der Nähe der Klauen, seltener auf letzteren selbst. Wenn etwa kleine, kurzbeinige Insekten Pollinien herausgezogen und dann dieselben in eine Narbenkammer eingeführt haben, macht es ihnen grosse Mühe, die Verbindungsstränge zu zerreissen und sie müssen dabei oft ihr Leben einbüssen. Honigbienen, die mit mehreren Beinen eingeklemmt sind, gehen häufig zu Grunde. Robertson fand z. B. an einem Tage 30 Stück von solchen; auch fünf Fliegenarten und vier Nachtschmetterlinge lagen tot auf den Blüten.

Die Honigblätter überragen zwar die Antheren nur wenig, sind aber verhältnismässig breit und tief, so dass langrüsselige Besucher bevorzugt erscheinen, die auch am häufigsten vorkommen. Von Tagfaltern fing Robertson 17 Arten, von denen nur sechs mit Pollinien besetzt waren.

Die summarische Zahl der Insektenarten war (an 22 Tagen) bei den Beobachtungen Robertsons folgende:

	Hymen.	Tagf.	Übrige Lepid.	Dipt.	Coleopt.	Hemipt.	Summe
Mit Pollinien . .	10	6	1	7	1	3	28
Ohne Pollinien . .	7	11	5	8	4	1	36
	17	17	6	15	5	4	64 Arten.

Nach einer späteren Zählung (Transact. St. Louis V. p. 574), die 39 Besucher mit Pollinien umfasst, trugen 20 die Klemmkörper an Haaren der Beine, 15 an den Haftläppchen, 6 an der Zunge und 5 an den Klauen.

Beal (Am. Nat. XIV. 1880. p. 201) giebt an, dass nach Beobachtungen am Michigan Agric. College in den Klemmfallen gefangene Ameisen sich mittelst der Kieferzangen wieder zu befreien vermögen.

1786. A. Sullivantii Engelm. [Robertson a. a. O. p. 210—212.] — Die Antherenflügel sind gross und kräftig, die Schlitze reichlich 1 mm länger als bei A. Cornuti. An den Ecken divergieren die Flügel stark, so dass sich gespreizte Fussklauen leicht einklemmen. Obige Art ist die einzige, deren Klemmapparat die Fussklauen häufiger als andere Körperfortsätze ergreift. Die wenigen kleinen Insektenarten, die auf den Blüten vorkommen, werden nur selten an den Klauen gefasst und dann meist zu ihrem Verderben. Tote Honigbienen kamen noch häufiger vor als bei A. Cornuti. Robertson sammelte auf einer Stelle, an der die Blüten 52 Fruchtkapseln angesetzt hatten, 147 tote

Honigbienen. Die Blüten bringen also mehr Honigbienen zu Tode, als sie Früchte ansetzen. Im ganzen zählte Robertson an 17 Tagen 671 tote Bienen; oft lagen vier, in einem Falle sogar sieben auf derselben Blüte. Die Mehrzahl der während des Einklemmens beobachteten Bienen machte allerdings Befreiungsversuche. Manche, die entschlüpften, liessen einige Tarsenglieder zwischen den Antherenflügeln zurück und mussten deshalb bald zu Grunde gehen. Andere wurden durch Regenschauer getötet, deren Eintritt stets eine merkbare Zunahme von toten Bienen veranlasste. Viele wurden auch die Beute von räuberischen Arthropoden, wie Ameisen, Spinnen und Podisus spinosus, der mit Vorliebe die Blüten wegen der gefangenen Insekten aufzusuchen scheint. Die Klemmkörper, die sich am Saugorgan der Bienen ansetzen, werden ihnen beim Einführen desselben in enge Nektarien unbequem. Die auf den Klauen sitzenden Klemmkörper verursachen leicht ein Ausgleiten des Fusses. Bienen, die ohne Verlust von Tarsengliedern davongekommen sind, werden durch die Klemmkörper auf den Fussklauen so unbeholfen, dass ihnen baldiger Tod sicher ist. J. Kirkpatrick hat beobachtet, dass solche Bienen von den übrigen Insassen des Bienenstocks herausgeworfen werden und verhungern müssen (s. oben p. 41). Ausser Honigbienen wurden auch Arten von Megachile, Halictus, Astata, Lucilia, Trichius, Pamphila und Scepsis tot auf den Blumen gefunden.

Die grossen, verkehrt-eiförmigen Honigblätter der Blüte ragen mit ihrer halben Länge über die Antheren fort, wodurch die Tiefe der Honigbergung vergrössert wird. Kleine Insekten werden daher weniger leicht eingefangen. Letztere sind überhaupt in vorliegendem Fall für die Bestäubung unzureichend. Dagegen sind Hummeln die am meisten der Blütenkonstruktion angepassten und zugleich die am häufigsten neben Honigbienen auftretenden Besucher.

Da die Honigbiene in Nordamerika als nicht einheimisch zu betrachten ist, so ist eine Anpassung derselben an die Blüten von Asclepias von vornherein nicht zu erwarten. Sie hat vielmehr durch die Häufigkeit ihrer Besuche, durch ihre regelmässig eintretenden Zappelbewegungen und durch den üblen Geruch, den ihre Leichen auf den Blüten verbreiten, eine ganz auffallende Störung in den Beziehungen genannter Blumen zur umgebenden Insektenwelt hervorgerufen. Es zeigt sich dies in der folgenden Zusammenstellung der von Robertson beobachteten Besucherzahlen:

	Hymen.	Tagf.	Übrige Lep.	Dipt.	Coleopt.	Hemipt.	Summe
Mit Pollinien . . .	6	4	—	—	—	—	10
Ohne Pollinien . .	10	7	2	3	3	1	24
	16	11	2	3	1	1	34 Arten.

Nach einer späteren Zählung (Transact. St. Louis V. p. 575), die 22 Besucher mit Klemmkörpern umfasst, trugen 18 dieselben an den Klauen, 4 an den Haaren der Beine, 5 an den Haftläppchen, 3 an den Schienspornen, 2 an der Zunge und 1 am Fühler.

* 1787. A. speciosa Torr.

Am 8. Juni 1899 beobachtete Knuth im bot. Garten in Berkeley hauptsächlich Apis als Besucher. Wenn auch nicht immer, so doch häufig wurde eine Biene durch den Klemmapparat festgehalten. Um sich zu befreien, genügte nicht ein einzelner Ruck, sondern die Bienen mussten erst längere Zeit tüchtig ziehen, bis es ihnen gelang, das

Bein mit dem Pollinium hervorzuziehen. Dasselbe wiederholte sich, wenn sie das Bein [1]) mit dem Pollinium in die Narbenkammer einführten, wobei dann der Strang abriss. Die Tiere werden dabei so festgehalten, dass man die Blüte abnehmen kann, ohne dass sie entfliehen können. Viele Honigbienen sah Knuth auch mit den lang herabhängenden Pollinien umherfliegen. Besonders erwähnenswert erscheint ein Fall, in welchem eine Biene sich nicht befreien konnte, sondern auf der Blüte zu Grunde gegangen war; sie war mit zwei Pollinien am Rüssel und einem an einer Tarse behaftet. Wahrscheinlich war dies Eucera belfragei Cress. (determ. D. Alfken), die sich unter den von Knuth in Californien gesammelten Bienen befand und die Pollinien an den genannten Stellen trug.

1788. A. tuberosa L. [Robertson a. a. O. p. 212—213.] — Die Antherenflügel sind wie bei A. verticillata sehr zart und besonders geeignet, Tarsalhaare zu erfassen. Unter zahlreichen Insektenexemplaren, die Pollinien trugen, hatten nur zwei kleine Arten von Coelioxys und Augochlora die Klemmkörper an den Fussklauen. Die Honigblätter sind lang und eng, ihre Spitzen ragen weit über die Antheren fort, so dass der Honig nur Besuchern mit langen, dünnen Rüsseln leicht zugänglich ist. Die erwähnten, langen Spitzen bewirken es auch, dass der Körper des Besuchers in weitem Abstande von den vorspringenden Ecken der Antherenflügel gehalten wird, und daher nur Insekten mit langen Beinen die Pollinien herausziehen können. Die grell orangerote Färbung der Blüten und der Bau der Honigbehälter deuten auf Anpassung an Tagfalter; auch sind für diese die kleinen Antherenflügel besonders angemessen. Die Fussklauen der Falter sind ziemlich gerade und werden bei Nichtgebrauch dicht aneinander gelegt, so dass sie eine geradlinige Verlängerung des Beins bilden. Infolgedessen geraten sie nur selten in einen Schlitz. Klemmkörper auf den Klauen von Tagfaltern wurden weniger häufig beobachtet als auf denen von Hymenopteren. Von 53 Tagfalterexemplaren, die Asclepias-Pollinien trugen, hatten nur acht dieselben auf den Klauen. A. tuberosa war die einzige Art der Gattung, auf der sich keine Hummeln einfanden. Die häufigsten Besucher waren Tagfalter.

Die Zahl der von Robertson beobachteten Insekten-Arten war (an 18 Tagen) folgende:

	Hymen.	Tagf.	Übrige Lep.	Dipt.	Summe
Mit Pollinien	6	7	1	1	15
Ohne Pollinien . . .	3	4	—	—	7
	9	11	1	1	22 Arten.

Nach einer späteren Angabe (Transact. St. Louis V. p. 576) trugen unter den 15 Arten mit Klemmkörpern 14 dieselben an den Tarsalhaaren und 2 an den Fussklauen.

1789. A. purpurascens L. [Robertson a. a. O. p. 213.] — Die Antherenflügel erfassen ausschliesslich die Tarsalhaare der Besucher. Die Honigblätter der rötlich-purpurnen Blüten sind lang und eng; ihre Spitzen viel länger als die Antheren. Am Rücken jeden Honigblattes entspringt ein Fortsatz, der nach innen an den breiten, hornförmigen Anhang stösst und dadurch die Zweiteilung der sehr engen Honigbehälter vervollständigt. In der Umgebung von Carlinville in Illinois blüht die Art zu einer Zeit, in der die Zahl von Hummel-

1) Vgl. hierzu die Angabe Robertsons unter Asclepias (S. 38).

arbeitern und Schlupfwespen am kleinsten ist. Die Falter haben noch ein grösseres Übergewicht als bei A. tuberosa.

Von Insektenarten beobachtete Robertson (an 7 Tagen) in Illinois folgende:

	Hymen.	Tagfalter	Dipt.	Hemipt.	Summe
Mit Pollinien . . .	1	5	1	1	8
Ohne Pollinien . .	5	11	—	—	16
	6	16	1	1	24 Arten.

Sämtliche (8) mit Klemmkörpern gefangene Besucher trugen dieselben an den Haaren der Tarsen.

Die in Illinois einheimischen Asclepias-Arten blühen nach Robertson (Philos. Flow. Seas. Amer. Nat. XXIX. 1895. p. 101) annähernd synchron.

* **1790. Calotropis gigantea (Willd.) R. Br.** Die Blüten wurden während einer halbstündigen Beobachtung durch Knuth auf der Insel Amsterdam in der Javasee von zwei Individuen der Xylocopa tenuiscapa Westw. besucht.

1791. Enslenia albida Nutt. [Rob. Flow. XIII. p. 108—110.] — Diese in Nordamerika einheimische Schlingpflanze trägt kleine Dolden mit weissen Blüten, die im Bau ihres Bestäubungsapparates einige Ähnlichkeit mit dem von Cynanchum Vincetoxicum aufweisen. Die Kronblätter stehen aufrecht, schlagen aber ihre Spitzen vom Blüteneingange weg. Die Abschnitte der blumenblattähnlichen Corona sind aufrecht und in ihrem mittleren Teil zu zwei langen Fortsätzen ausgezogen. Jederseits von diesen steht ein flügelartiger Teil, der an der Innenseite ausgehöhlt ist und hier die Nektargrube bildet. Je zwei aneinanderstossende Flügel, die zu zwei verschiedenen Antheren gehören, bilden eine spaltenförmige Pforte, die das Saugorgan des blumenbesuchenden Insekts zum Honig leitet. Diese Stellen liegen so nahe an den vorspringenden Ecken je zweier benachbarter Antherenflügel, dass letztere leicht irgend einen zarten Anhang des Insektenrüssels beim Herausziehen desselben erfassen und ihn zwischen den Schlitz des kleinen, schwarzen Klemmkörpers am oberen Ende der spaltenförmigen Honigpforte bringen. Das schlanke Gynostegium ist oberseits mit fünf weissen Anhängen versehen. Diese nebst den zehn krummen Coronaspitzen und den fünf aufrechten Kronblättern erhöhen durch ihre zarte, weisse Färbung die Augenfälligkeit der Honigzugänge und verbergen zugleich den Klemmmechanismus.

Die Blüten sind kurzrüsseligen Bienen der Gattung Halictus angepasst, die mit Leichtigkeit die Klemmkörper herausziehen. Letztere wurden von Robertson an den Tastern, den Kieferladen und anderen zarten Teilen des Saugorgans gefunden. Über die Art, wie die am Rüssel befestigten Klemmkörper wieder von dem Spalt erfasst und die Pollinien in die Narbenkammer gebracht werden, ist genannter Forscher zu Vorstellungen gelangt, die mit der von Hermann Müller für Cynanchum Vincetoxicum (Alpenblumen p. 350—351) gegebenen Darstellung in einigen Punkten nicht völlig übereinstimmen. Er bestreitet nämlich, dass an der Klemmfalle der Asclepiadeenblüte der Teil des Saugorgans oder Beines, an dem der Klemmkörper ursprünglich befestigt worden ist, wieder ein zweites Mal in den Schlitz gerät und ferner auch, dass immer



zwei Pollinien gleichzeitig in die Narbenkammer gebracht werden. Bei Enslenia sind nach Robertson die Verbindungsstränge zwischen Klemmkörper und Pollinien auffallend kurz, in freiem Zustande nach aussen und zugleich etwas abwärts gekrümmt und ein Stück unterhalb der Pollinienspitze befestigt, so dass sich ein deutliches Knie bildet, welches senkrecht zur Längsachse des Klemmkörpers gestellt ist. Nur dieses Knie wird nach Robertson bei Einführung des Rüssels in die Nektargrube von den Antherenflügeln erfasst und es kann daher auch immer nur ein Pollinium in die Narbenkammer hineinschlüpfen. Auch werden bei Enslenia die Klemmkörper so nahe der Rüsselspitze angeheftet, dass die bei anderen Asclepiadeen so auffallende, nachträgliche Drehung der Pollinien nach einer bestimmten Richtung ohne wesentlichen Vorteil sein würde. Bei Enslenia nehmen die Pollinien nach dem Trockenwerden der Verbindungsstränge eine divergente Stellung zu einander an, wodurch die Wahrscheinlichkeit sich erhöht, dass nur ein einziges Pollinium in die Narbenkammer gelangt. Übrigens erwähnt auch H. Müller (a. a. O.) bei Cynanchum ausdrücklich den Fall, dass nur eine Pollenplatte in die Narbenkammer gleitet (!).

1792. Peplonia nitida Tourn. in Brasilien hat nach Ule (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XVI. 1898. p. 360) kleistopetale Blüten.

1793. Stapelia wurde nach S. Moore (Litter. Nr. 1711) bisher irrtümlich für kleistogam gehalten; die Krone fällt nach der Bestäubung ab und die Kelchlappen schliessen sich über dem Fruchtknoten; in diesem anscheinend kleistogamen Zustande verharren die Blüten bis zum nächsten Jahre und dann erst beginnen die Ovarien anzuschwellen. Wahrscheinlich verhält sich die Blüte von Hoya ähnlich (nach Bot. Jahresb. 1877. p. 739).

Weitere Litteratur: Nr. 1613 (Ref. in Bot. Centralbl. Bd. XIV, p. 168).

394. Gomphocarpus L. (= Acerates Ell.)

1794. G. arborescens R. Br. sah Scott Elliot (S. Afr. p. 364) in Südafrika von zahlreichen moskitoähnlichen Dipteren besucht.

1795. G. longifolius (Ell.) [Robertson a. a. O. p. 245—247]. — Die Blüten sind im Vergleich mit denen von Asclepias weniger gut für die Einklemmung von Insektenbeinen eingerichtet. Den Honigblättern fehlt der hornförmige Anhang und ihre Spitzen werden so dicht an das Gynostegium gedrückt, dass ihre Mündung verdeckt ist. Die vorspringenden Ecken der Antherenflügel stehen nicht zwischen dem Grunde der Honigblätter, sondern über demselben. Die Blätter dienen demnach nur als Nektarorgan und nicht wie



Fig. 153. Blüte von Gomphocarpus grandiflorus Dcne. — Nach Engler-Prantl.

bei Asclepias zugleich auch zur Führung des Insektenbeines zum Schlitz. Die Antherenflügel messen vom Klemmkörper an ihrer Spitze bis zur vorspringenden Ecke kaum 1 mm und sind wohl geeignet, feine Haare zu erfassen, jedoch nicht gröbere Vorsprünge. Hummeln führen ihren Rüssel in die versteckten Honigquellen mit grosser Leichtigkeit ein. Sie sind die häufigsten Besucher, und die Blüten erscheinen ihnen besonders angepasst. Beim Besuch umfasst die Hummel mehrere Blüten gleichzeitig mit den Beinen, bei ihrem Vorwärtsschreiten auf den Dolden geraten daher zahlreiche Haare an der Unterseite von Thorax, Hinterleib und Beingelenken zwischen die Schlitze und ziehen Pollinien heraus; oft ist die Bauchseite des Tieres dicht mit denselben besetzt. Ein Exemplar von Bombus scutellaris hatte über 100 Klemmkörper aufgeladen, darunter viele, deren Pollinien abgerissen waren. Auch Honigbienen besuchen die Blüten; ein Individuum zeigte 33, ein anderes 44 Pollinien. Eine Megachile trug ein Pollinienpaar auf einem Haar der Bauchbürste. Nicht selten kommt Bembex nubillipennis als Besucher vor, der sich jedoch an die Blüten nur leicht ansetzt und so kurzhaarig ist, dass an ihm nur in einem einzigen Falle ein Pollinium gefunden wurde. Ein Käfer (Trichius piger), der an Pycnanthemum gefangen wurde, trug acht Klemmkörper mit ebensoviel Pollinien an der Bauchseite. Tagfalter zwängen ihren Rüssel nur selten in die Nektarbehälter ein und ziehen keine Pollinien heraus. Honigsaugende Fliegen wurden nicht beobachtet.

Bei G. viridiflorus (s. Nr. 1796) ragen die Spitzen der Honigblätter bis zur oberen Fläche des Griffelkopfes auf, während sie bei vorliegender Art kaum die Ecken der Antherenflügel erreichen. Letzteres hat die Folge, dass der Kopf des besuchenden Insektes nach abwärts so nahe an die Spitze der Honigblätter herankommt, dass häufig die Haare des Gesichts und des Saugorgans von den Antherenflügeln erfasst werden. Daher laden die Besucher dieser Art in grösserer Zahl Pollinien auf dem Saugorgan auf, als die von Asclepias. Sie fanden sich auf Haaren der Oberlippe und der Zunge von Bembex nubillipennis. Bei Cerceris bicornuta sassen drei Klemmkörper mit fünf Pollinien ebenfalls auf dem Labrum; andere befanden sich auf der Zunge und fünf Klemmkörper mit acht Pollinien auf der Bauchseite. Klemmkörperketten kamen nicht vor; auch sind dieselben hier entbehrlich, weil infolge der Blütenkonstruktion eine reichliche Menge von Pollinien direkt den Körperhaaren angeheftet wird. Nach dem Herausziehen bringen die Pollinien ihre Flachseiten etwa nach einer Minute in parallele Lage. Wenn eine pollinientragende Biene über die Blüten schreitet, wird ein Verbindungsstrang ebenso ergriffen wie vorher ein Haar. Sobald ein Pollinium in der Narbenkammer festsitzt, wird der Verbindungsstrang zerrissen und dieser schlüpft aus dem Schlitz heraus, ohne den darüber befindlichen Klemmkörper mitzunehmen. Letzteres Organ wird ebensowenig wie bei Asclepias je in die Narbenkammer eingeführt und jedes Pollinium gelangt einzeln in die Höhlung derselben. Den Bestäubungsvorgang in vorliegendem Falle direkt wie bei Asclepias Sullivantii zu verfolgen, ist kaum möglich; es finden sich aber Pollinien unter Umständen, die eine ganz

analoge Einführung derselben beweisen. So wurden bisweilen in einer Narbenkammer schlauchtreibende Pollinien gefunden, deren Verbindungsstränge aus dem Schlitz frei hervorragten, so dass der Klemmkörper und das zweite Pollinium sich aussen befanden. Abgerissene Haare im Spalt des Klemmkörpers zeigten zugleich, dass dieser vom Insektenkörper abgelöst worden war.

Kurzhaarige Insekten schöpfen zuweilen Honig ohne Pollinien herauszuziehen. Lange Haare wie die von Hummeln sind für die Pollenübertragung ganz besonders vorteilhaft.

Robertson (Transact. St. Louis V. p. 577) fing an 19 Tagen des Juli und August 5 langrüsselige Bienen, 8 sonstige Hymenopteren, 3 Falter und 1 Käfer an den Blüten.

1796. G. viridiflorus (Eat.) [Robertson a. a. O. p. 247—248.] — Die Blüten sind grösser als bei voriger Art. Die Antherenflügel messen von der Spitze bis zur vorspringenden Ecke 1,7 mm und vermögen leicht Haare von Insektenbeinen, aber nicht Fussklauen oder Bauchhaare zu erfassen. Die Honigblätter ragen bis zur Spitze der Antheren auf, liegen dem Gynostegium dicht an und sind etwa 5 mm tief. Die Pollinien haben eine Länge von 2,6 mm und verschmälern sich zu einem dünnen, stielartigen Teil, der oberwärts auf einer Strecke von etwa 1 mm keine Pollenzellen führt. Die Verbindungsstränge sind sehr kurz und dienen nur dazu, die Pollinien auseinander zu halten, damit nicht beide zugleich in denselben Spalt gezogen werden. Der erwähnte Polliniumstiel ersetzt den Verbindungsstrang und stellt die eigentliche Pollenmasse unter die Ecke des Antherenflügels. Wird dann der Stiel in die Höhe gezogen, so wird er von den Antherenflügeln ebenso erfasst wie sonst ein Insektenhaar mit Klemmkörper. Die Pollenmasse wird in die Narbenkammer gezogen und dort fest eingekeilt. Darauf löst sich der Verbindungsstrang von dem Pollinium, wobei der lange Stiel des letzteren frei über die Anthere hinausragt. An diesen Stielen lässt sich erkennen, wo in einer Blüte nach stattgefundenem Insektenbesuch ein Pollinium zur Narbenkammer gelangt ist. Bisweilen löst sich auch hier der Klemmkörper vom Insekt ab, und dann findet man ihn nebst dem zweiten Pollinium aussen frei am Gynostegium herabhängen. Der Polliniumstiel ist vorwiegend eine für das Zustandekommen der Bestäubung nützliche Einrichtung; jedoch wirkt er in dem Falle schädlich, wenn oben am Schlitz der Klemmkörper noch vorhanden ist; dann gerät nämlich der Stiel in den Spalt des Klemmkörpers und entfernt diesen aus seiner natürlichen Lage. Klemmkörperketten scheinen sich nicht bilden zu können.

Die in Rede stehende Blüteneinrichtung besitzt nach dem Obigen folgende Eigentümlichkeiten: 1. Der obere Teil des Polliniums führt keinen Pollen und ersetzt den Verbindungsstrang. 2. Das Pollinium ist grösser als die Narbenkammer und ragt in der Lage, in der es Schläuche treibt, mit seinem oberen Teil über den Griffelkopf hinaus. 3. Das Pollinium wird infolge seiner eigenen Dicke in der Narbenkammer festgehalten, nicht etwa durch einen starren Teil des Verbindungsstrangs, der zurückbleibt. Robertson fing fünf Exemplare von Bombus separatus und drei von B. scutellaris mit Pollinien an den Haaren der Beine.

Die Honigblätter von Gomphocarpus bewirken zwar nicht mit gleicher Präcision wie die von Asclepias das Einfangen von Haaren und Pollinien, aber zum Ersatz dafür beschränken sie den Zutritt auf die emsigsten Blumenbesucher, die zugleich mit einem Überfluss langer Haare ausgestattet sind.

395. Hoya R. Br.

In den hornigen, mit einem Schlitz versehenen Klemmkörpern fangen sich nach N. E. Brown (Litter. Nr. 305) Insekten mit den Beinen. Hoya globulosa Hook. verhält sich nach genanntem Beobachter (Litter. Nr. 304) hinsichtlich ihrer scheinbar kleistogamen Blüten wie Stapelia.

Rückblick.

Der Bestäubungsapparat der Asclepiadaceen zeigt in seiner Anpassung an die Blumenbesucher nach Robertson folgende Eigentümlichkeiten. In der Präcision der Wirkung steht der Mechanismus dem der Orchideenblüten entschieden nach. Ein Insekt, das seine Zunge z. B. in das Nektarium einer Habenaria einführt, wird mit fast unfehlbarer Sicherheit ein oder zwei Pollinien aus der Blüte herausziehen und beim Saugen an einer zweiten Blüte auf der Narbe derselben absetzen. Bei den Asclepiadaceen dagegen vermag selbst der bestangepasste Besucher auf den Blüten Honig zu saugen, ohne den Klemmapparat zu berühren und Pollinien zu entfernen; auch ist die Wahrscheinlichkeit dafür, dass ein herausgezogenes, bestimmtes Pollinium an die entsprechende Narbenstelle gelangt, keine grosse. Nur wenn ein blumenbesuchendes Insekt an seinem Körper zahlreiche Pollinien heranbringt, ist grössere Aussicht auf Bestäubung vorhanden. Die Zufälligkeit der Bestäubung — im Gegensatz zu der Regelmässigkeit ihres Eintritts bei Orchideen — ist trotzdem der Xenogamie günstig; denn wenn ein Insekt eine gewisse Anzahl gleicher Pflanzen besucht, ist es wahrscheinlicher, dass es ein ihm angeheftetes Pollinium auf einer anderen Pflanze absetzt als gerade dort, wo es dasselbe auflud.

Im Vergleich zu dem locker ausgestreuten Pollen gewöhnlicher Blüten ist die Vereinigung des Blütenstaubes zu festen, anklemmbaren Massen, wie sie bei den Asclepiadaceen vorliegt, insofern ein Nachteil, als in letzterem Falle der Pollen dem Insekt nur Hindernisse bereitet. Andererseits ist für die Bestäubung der Blüten die grosse Sesshaftigkeit des am Insekt befestigten Klemmkörpers ein entschiedener Vorteil. Hat ein Insekt auf einer Blüte lockeren Pollen aufgeladen und geht dann zu den Blumen einer anderen Art über, so wird der ursprüngliche Pollen bald von dem neuaufgenommenen verdrängt, so dass es bei Rückkehr zu der zuerst besuchten Blumenform kaum noch Pollen für die Bestäubung derselben mitbringt. Kehrt dagegen ein Insekt mit Pollinien z. B. einer bestimmten Asclepias-Art nach beliebigem Aufenthalt auf anderen Blumenformen selbst erst einige Stunden oder Tage später zu der erst besuchten Blütenart zurück, so haften noch immer viele Pollinien an seinem Körper und es vermag ein oder das andere derselben an richtiger Stelle abzusetzen. Hier-

bei kommt auch die lange Erhaltungsfähigkeit des Asclepiaspollens in Betracht, der nach Robertsons Beobachtungen an A. Sullivantii etwa zwei Wochen keimfähig bleibt. Als Beweis für den thatsächlichen Wechsel im Blumenbesuch eines bestimmten Insekts führt Robertson folgende von ihm beobachtete Fälle an. Eine Scolia-Art, die auf Asclepias verticillata gefangen wurde, trug Pollinien von dieser Art und von A. Cornuti. Ein Papilio auf A. Cornuti hatte nur Pollinien von A. tuberosa. Ein Exemplar von Bombus scutellaris hatte im Körbchen Pollen von Petalostemon, auf dem es gefangen war, und daneben noch eine zweite, dunkelgefärbte Pollenart; ausserdem trug es Pollinien von Gomphocarpus longifolius auf der Bauchseite und von G. viridiflorus an den Schienenhaaren.

Die Unterschiede des Blütenbaues, die bei den verschiedenen Arten der Asclepiadaceen hervortreten, befähigen die Pflanzen, dem Wettbewerb um die Insekten gleicher Art oder um gleiche Teile der nämlichen Insekten aus dem Wege zu gehen. So trugen Hummeln Pollinien von Asclepias Sullivantii auf den Klauen, von A. verticillata an den Tarsalhaaren und von Gomphocarpus longifolius an den Bauchhaaren.

Beachtung verdient schliesslich die Thatsache, dass die Pollinien gelegentlich an Teilen des Insekts befestigt werden, die nach der Blüteneinrichtung dazu nicht vorgesehen sind, wie es z. B. bei Asclepias-Arten die Anheftung an der Insektenzunge, oder bei Gomphocarpus am Gesicht und an der Zunge beweist.

180. Familie **Convolvulaceae.**

1797. Dichondra repens Forst. [Vgl. Bd. II, 2. p. 97.] — Die in den warmen Ländern weitverbreitete Pflanze trägt nach Lindman (Öfv. K. Vetensk. Akad. Förhandl. Stockholm 1900. Nr. 8. p. 951—953) die kleistogamen Blüten an langen Stielen, die sich in die Erde einbohren; die Blüten der beiden Formen in Rio Grande do Sul zeigten im Bau keinen wesentlichen Unterschied; nur sind die Zipfel der Krone an den offenen Blüten länger (1,5 mm) und tellerförmig ausgebreitet, die der kleistogamen Form nur 0,8 mm lang und gleich den Kelchzipfeln geschlossen.

Kleistogame Blüten mit langem Kelch, stark reduzierter Krone und verkürzten Antheren wurden auch von Thomson (New Zeal. p. 276) in Neu-Seeland beobachtet, ebenso Übergänge zu der chasmogamen Form mit grünlichweisser oder gelblicher Krone.

1798. Mina lobata Llavé et Lex. betrachtet Mattei (Bot. Jb. 1890. I. p. 502) als ornithophil, die Knospen sind brennend scharlachrot, die offene Corolle dagegen weiss.

396. Calonyction Chois.

1799. C. sp. Eine von Fritz Müller (Bot. Zeit. 1870. p. 274) bei Itajahy in einem einzelnen Exemplar beobachtete Art erwies sich als selbststeril.

1800. C. bona nox (L.) Hall. fil., ursprünglich im warmen Amerika einheimisch und im tropischen Afrika und Asien weitverbreitet, entfaltet nach H. Halliers Beobachtungen in Buitenzorg (Bausteine zu einer Monographie der Convolvulaceen Nr. 6 in Bull. de l'Herb. Boissier T. V. 1897. p. 1042—43) ihre etwa 1 dm langen, am Saum etwa 14 cm breiten, wohlriechenden Blumen kurz vor Beginn der Dämmerung mit einer für das Auge wahrnehmbaren Schnelligkeit. In der ersten Phase des Aufblühens lösen sich die zehn einander in der Knospe paarweise berührenden Ränder der fünf mesopetalen Kronstreifen langsam voneinander, so dass die fünf eingefalteten, episepalen Zwischenstücke sichtbar werden. In der zweiten Phase nimmt diese Bewegung an Schnelligkeit derart zu, dass der Kronensaum durch Entfaltung der fünf erwähnten, in der Knospenlage einander deckenden Verbindungsstücke in wenigen Sekunden die Form eines Trichters annimmt; hierdurch gewährt der Vorgang ein ganz überraschendes Schauspiel. Im dritten Stadium verlangsamt sich das Tempo wieder und der Kronensaum nimmt allmählich seine endgültige, fast tellerförmige Gestalt an. Die ganze Erscheinung nimmt nicht viel mehr als eine Viertelstunde in Anspruch und schon in den ersten Morgenstunden des folgenden Tages welken die Blumen unter gleichmässiger Einrollung des Saumes, bis zuletzt die ganze Krone abfällt. Die verschiedenen Blüten desselben Exemplars öffnen sich stets nacheinander, so dass an grösseren Pflanzen sich der Vorgang in der Zeit von 5—6 Uhr mehrmals wiederholt. Wird eine sich zum Öffnen anschickende Blütenknospe abgeschnitten, so unterbleibt das Aufblühen, das wahrscheinlich durch Erhöhung der Turgescenz im Kronengewebe bedingt wird. Die Nektarabsonderung findet reichlich aus dem dickfleischigen, grünlichen, mit fünf Höckern versehenen Discus am Ovargrunde statt. Die fünf zarten Filamente sind von ungleicher Länge und unterwärts mit weissen Köpfchenhaaren besetzt. Der Griffel überragt das längste Staubblatt nur wenig und trägt zwei grosse, kugelige Narben mit stark entwickelten Papillen. Bei herannahender Fruchtreife schwillt, wie auch bei anderen Arten der Gattung, der Fruchtstiel keulenförmig an, wird fleischig und enthält dann Zucker, dessen Auftreten aber zu der Aussäung der Samen ausser Beziehung zu stehen scheint.

Die grossen, 10—12 cm langen, wohlriechenden Blüten werden nach Warming (Lagoa Santa p. 304) wahrscheinlich von Sphingiden bestäubt.

1801. Quamoclit coccinea Moench. (Südamerika, in Nordamerika eingebürgert). Die schön scharlachroten, röhrig-trichterförmigen Blüten haben zur Zeit der Anthese eine schräg aufwärts gerichtete Stellung. Die Röhre erreicht eine Länge von 15 mm bei einer Weite von 2—3 mm und geht allmählich in den fünfeckigen Trichter des Kronensaumes über, der einen Durchmesser von 11 mm hat und innenseits fünf von der Mitte nach den Ecken ausstrahlende, gelbe Saftmallinien zeigt. Aus der Röhre ragen die Stamina und seitlich von ihnen der Griffel mit der kopfförmigen Narbe zu ungleicher Höhe empor; die Antheren der drei längeren Staubgefässe überragen die Narbe, die der zwei kürzeren stehen mit ihr etwa in gleichem Niveau; beim Ausstäuben richten die Beutel ihre Öffnungsseite nach auswärts. Honig wird am Blütengrunde von

einem hypogynen Ringe ausgeschieden. Merkwürdig ist der feinere Bau der Narbe, die bei stärkerer Vergrösserung fast wie das zierliche Sporenköpfchen gewisser Schimmelpilze (Cephalothecium u. a.) aussieht; ihre Oberfläche wird nämlich von zahlreichen, fast kugeligen Emergenzen bekleidet, die ihrerseits wieder büschelförmig gestellte Keulenpapillen tragen. Erwähnenswert ist auch die Grösse der mit kurzen Stacheln besetzten Pollenzellen (Loew, nach Exemplaren des Berliner bot. Gartens).

397. Ipomoea L.

Eine Reihe grossblütiger Arten wie I. Nil Roth, I. hispida (= I. eriocarpa R. Br. ?), I. Leari Paxt., I. limbata u. a., die von Burck (Beitr. z. Kenntnis der myrmekoph. Pflanz. p. 110—119) auf Java in kultiviertem Zustande auf ihre Bestäubungseinrichtungen untersucht wurden, besitzen deutliche Einrichtungen für Autogamie. Diese bestehen in einer eigentümlichen, während des Blühens eintretenden Verlängerung der Filamente, wodurch die anfangs über den Antheren stehende Narbe beim Abfallen der ephemeren Krone eigenen Pollen aufnimmt; die Länge des von den Antheren hierbei zurückgelegten Weges beträgt z. B. bei Ipomoea Nil 22 mm. Gerade diese Arten werden auf Java von einer Xylocopa fast regelmässig durch Einbruch ihres Honigs beraubt.

Andere kleinblütige Arten, wie I. filicaulis Bl. und linifolia Bl. besitzen die erwähnte Verlängerung der Filamente nicht und ihre Narben bleiben ausser Berührung mit eigenem Pollen. Die Kronen dieser Arten fand Burck (a. a. O. p. 113) nicht durchbohrt; ihre Narben werden bereits vor dem Abfall der Krone bestäubt.

Arten wie I. pes caprae Sweet und I. reptans Poir., die im Gegensatz zu den vielen kletternden Arten der Gattung am Boden kriechen, zeigen die Verlängerung der Filamente nur an zwei Staubblättern, während die übrigen unverändert bleiben (a. a. O. p. 117). Diese Arten wurden von Xylocopa in normaler Weise bestäubt und sehr selten oder gar nicht erbrochen (p. 110).

Eine noch unbeschriebene Gartenvarietät — I. limbata elegantissima — endlich, hat eine ganz abweichende Bestäubungsart ausgebildet, indem in der noch geschlossenen Blütenknospe der Griffel sich um einen Winkel von 180° umbiegt und dadurch die Narbe mit zwei bereits geöffneten Antheren in Berührung bringt. Die später eintretende Perforation der Krone hat in diesem Falle keine üblen Folgen, so dass jede Blüte auch eine Frucht zur Reife bringt (p. 114).

Mit der geschilderten Einrichtung für Autogamie scheint die durch die Bestäubungsversuche Darwins festgestellte Fruchtbarkeit gewisser Ipomoea-Arten — wie I. purpurea — mit eigenem Pollen in Zusammenhang zu stehen. Andererseits hat derselbe Forscher erwiesen, dass — abgesehen von individuellen Abweichungen wie bei der als „Hero" bezeichneten Pflanze — die fortgesetzte Inzucht bedeutende Nachteile für die Nachkommenschaft hervorruft. Auch sind I. pes caprae und I. reptans (nach Burck a. a. O. p. 115) nahezu selbststeril; doch kommen bei erstgenannter Art bisweilen kleistogame Blüten vor.

Eine Erklärung dieser widerspruchsvollen Verhältnisse versucht Burck (a. a. O. p. 119) in folgenden Worten: Die eigentümliche Verlängerung der Staubfäden „ist als eine Adaption aufzufassen, welche die Pflanze sich zu dem speziellen Zweck erworben hat, der Selbstbestäubung Vorschub zu leisten, jedoch in dem Sinne, dass sie nicht überall, wo sie jetzt vorkommt, als eine durch die Art erworbene Adaption anzusehen ist, sondern bei vielen Species nichts anderes als eine von einer ursprünglichen Stammform vererbte Eigenschaft bedeutet, welche für einige der Nachkömmlinge überhaupt keinen Vorteil bietet, für andere jedoch eine Lebensfrage geblieben ist.“

Die Blüten wilder und kultivierter Arten sah Trelease (Amer. Nat. XIV. 1880. p. 362) in Alabama von Kolibris besucht.

Die Blüten werden in Maryland, Florida u. a. O. bisweilen von 2 Sphingiden — Phlegethontius sexta Joh. und P. quinquemaculatus Haw. — besucht (s. Howard in Yearb. Departm. Agricult. Washington 1899. p. 131).

An hochkletternden, rotblütigen Arten Brasiliens beobachtete Ducke (Beob. I. p. 8) als Blumenbesucher bei Pará folgende Apiden: 1. Centris maculata Sm. 2. C. minuta Mocs. 3. C. quadrinotata Mocs. 4. Ceratina spp. (mehrere Arten). 5. Eucera (Ancyloscelis) armata Sm. 6. Euglossa fallax Sm. 7. E. smaragdina Perty. 8. Halictus spp. 9. Melissa duckei Friese. 10. Podalirius taureus Say.

Seitz (Verh. deutsch. Naturf. u. Ärzte. Frankfurt a. M. 1897. II. Teil. 1. Heft. p. 189 ff.) beobachtete an einer prächtigen, honigreichen Windenart bei Hongkong mehrere Papilioniden (Papilio memnon L., sarpedon L. und jason L., die wegen ihrer grossen Flügel nur schwer in die Blütentrichter einzudringen vermochten, als eifrige Besucher. Eine blauschwarze Xylocopa-Art brach am Blütengrunde ein.

An kultivierten Arten des botanischen Gartens von Buitenzorg beobachtete O. Schmiedeknecht zahlreiche Arten von Xylocopa als häufige Blumenbesucher.

1802. I. purpurea Roth. Die radialen Farbenstreifen an der Krone dieses Nachtblühers sind nach Hervey (Rhodora I. 1899. p. 222—223; cit. nach Bot. Jb. 1899. II. p. 447) geeignet als Honigsignal wirksam zu sein, da die Blüten im Zwielicht geöffnet sind.

1803. I. tuberosa L.

mit gelben Blüten und 4—5 cm langer Kronröhre wird im bot. Garten zu Buitenzorg nach Frau Dr. Nieuwenhuis-von Uexküll von Apis indica F. besucht.

1804. I. carnea Jacq.

Die blassviolett-roten Blüten, deren Kronröhre 7—8 cm lang ist, sah Frau Dr. Nieuwenhuis-von Uexküll im bot. Garten zu Buitenzorg von Xylocopa tenuiscapa Westw. und X. perversa Wiedem. besucht. Erstere beisst die Kronröhre auch bisweilen durch, um zum Honig zu gelangen.

1805. I. pandurata Mey. [Rob. Flow. Ascl. p. 581.] — Die grossen Blüten sind weiss, im Innern der Röhre purpurn gefärbt. Insekten können bis zur Tiefe von 3 cm in die Krone hineinkriechen. Der Honig wird von einer flachen Scheibe am Grunde des Ovars abgesondert und durch die breiten, behaarten Filamentbasen geschützt, zwischen denen die Bienen ihren Rüssel einführen. Ein Saugorgan von 14 mm Länge genügt zur Nektarausbeutung. Die Staubgefässe sind ungleich lang, so dass einige über die Narbe hinausragen. Die Blüten wurden ausschliesslich von Apiden — darunter von einigen Vertretern specifisch nordamerikanischer Gattungen — besucht. Blühphase und

Flugzeit der zugehörigen Bestäuber (Entechnia taurea und Xenoglossa ipomoeae) entsprechen nach Robertsons Beobachtungen in Illinois einander in ähnlicher Weise wie bei Physalis (s. d.).

Als Besucher fand Robertson in Illinois (von Mitte Juli bis Ende August) 7 langrüsselige Bienen, darunter Entechnia taurea Say ♂ ♀ sgd., Emphor bombiformis Cr. ♂, Xenoglossa ipomoeae Rob. ♂ ♀ sgd. und X. pruinosa Say ♂ ♀ sgd.

Der Pollen wird nach genanntem Forscher (Bot. Gaz. Vol. 32. 1901. p. 367) von Entechnia taurea eingesammelt, die sich in Illinois ausschliesslich an die Blüten genannter Art hält. Die Arten von Emphor und Xenoglossa nehmen ebenfalls mit ihren locker behaarten Schienbürsten die grossen Pollenkörner auf.

1806. I. palmata Forsk. [Scott Elliot S. Afr. p. 366.] — Die der Krone unterwärts auf einer Strecke von etwa drei Linien angewachsenen und gegen den Griffel geneigten Filamente bilden einen Safthalter für den Honig, der im Umkreis des Ovars abgesondert wird. Insekten, die in die Kronen jüngerer Blüten einkriechen, laden Pollen auf und setzen ihn an den Narben älterer Blüten ab.

Als Besucher bemerkte Scott Elliot auf Madagaskar Käfer und Apis mellifica L.

1807. I. pes caprae Sweet. Der von H. Hallier (Bausteine zu einer Monographie der Convolvulaceen in Bull. de l'Herb. Boissier T. V. 1897 p. 376 bis 378) entworfenen, systematischen Beschreibung ist zu entnehmen, dass ein gelber, undeutlich fünflappiger Discusring an der Basis des Ovars den Nektar absondert; durch die den Grund des Griffels dicht umschliessenden Filamentbasen wird eine Staminalsäule ähnlich wie bei den Malvaceen gebildet. Die 4 cm lange und 6,5 cm breite, trichterförmige Krone ist purpurn, mit aussen blass lilafarbener Röhre. — Nach Scott Elliot (S. Afr. p. 366) sind die Filamente nicht an die Krone angewachsen.

* Die Pflanze wächst in Menge in den sumpfigen Niederungen am Meeresufer von Tandjong-Priok bei Batavia, wo sie Knuth beobachtete. Die Einrichtung der rötlich-violetten, mit dunkleren Längsstreifen durchzogenen Blüten ist dieselbe wie die von I. congesta. Anfangs überragt die empfängnisfähige Narbe die bereits pollenbedeckten Antheren, so dass bei Insektenbesuch Fremdbestäubung eintreten muss. Später wachsen die Filamente heran, so dass sie die Narbe erreichen und selbst überragen, wodurch nachträgliche Selbstbestäubung gesichert ist.

Als Besucher sah Knuth am 3. Februar 1899 nur Apis, ganz in die Blüte hineinkriechend.

Auf den Agnieten-Inseln sah Knuth die Blüten sehr häufig von der Grabwespe Scolia thoracica F. besucht. Die Insekten krochen auch in die am Saume bereits eingerollten Blüten und verweilten mehrere Sekunden sgd. in ihnen.

Bei Pará in Brasilien beobachtete Ducke (Beob. I. p. 7) nur die Apide Eucera armata Sm. als Blumenbesucher.

* **1808. I. arborea** (? = arborescens G. Don.). Die Einrichtung der sehr grossen, hellvioletten Blüten ist wie bei I. congesta. Die Kronröhre ist etwa 50 mm lang, 15 mm weit und erweitert sich trichterförmig. Im botanischen Garten zu Singapore sah Knuth am 28. März 1899 vormittags

während einer halben Stunde zwei Exemplare der Xylocopa tenuiscapa Westw. die Kronröhre anbeissend und honigraubend.

*** 1809. I. congesta R. Br.** (Nach Bestimmung von Hallier.)

Die Blüteneinrichtung entspricht derjenigen von Convolvulus. Die tiefblauen, mit rosa Längsstreifen versehenen Blumen (s. Fig. 154) werden allmählich rot, schlagen dabei den Kronsaum nach innen und fallen ab. Die

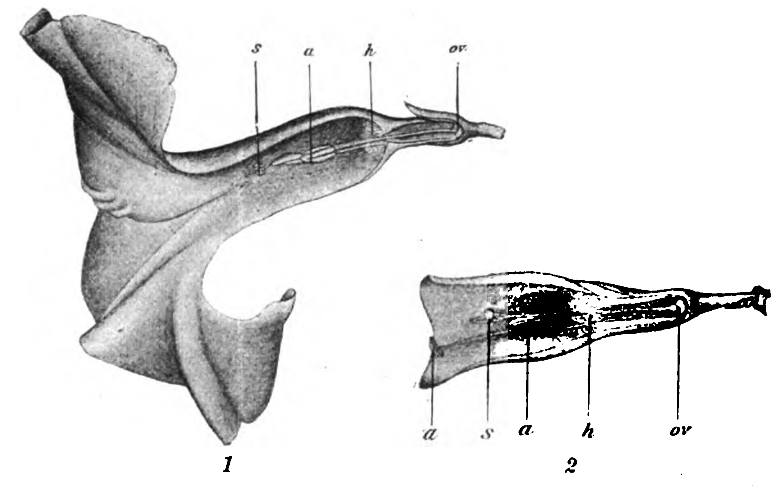


Fig. 154. Ipomoea congesta R. Br.
1 Blume von der Seite im Längsschnitt (4 : 5). Das vordere Staubblatt ist fortgenommen. Die Narbe überragt alle Antheren. *2* Dieselbe nach Fortnahme des erweiterten Teiles der Krone in einem späteren Zustande. Zwei Staubblätter überragen die Narbe. *s* Narbe, *a* Antheren, *h* Haarring, *ov* Fruchtknoten. Orig. Knuth.

Rotfärbung erfolgt durch Bildung einer Säure (also durch Oxydation). Künstlich kann man diese Rotfärbung durch Aufträufeln von schwacher Säure hervorrufen und durch Behandeln mit Ammoniak wieder in Blau verwandeln.

Die dem Baue nach als Tagfalterblumen anzusprechenden Blüten werden in Buitenzorg nach Knuth nur selten von Tagfaltern, viel häufiger von Bienen und Honigvögeln besucht. Die Honigvögel können die Befruchtung bewirken, wenn sie den etwa 16 mm langen Schnabel bis auf den Grund der Blüten einführen. Dabei berühren sie mit dem vorderen Teile des Kopfes Narbe und Antheren, können also bei wiederholten Blütenbesuchen Pollen übertragen. Besondere Anpassungen an den Besuch von Vögeln zeigt die Blüte nicht.

1810. I. pes tigridis L. Geschlossen bleibende, reduzierte Blüten dieser Art werden zuerst von Dillenius (1732. Hort. Eltham. p. 429; cit. nach H. v. Mohl. Bot. Zeit. 1863. p. 311) erwähnt; später trug die Pflanze nur grosse (chasmogame) Blüten. Auch Linné (in der Dissertation: Semina muscorum detecta 1750 p. 3) gibt an, dass ein Exemplar im Garten von Upsala mehrere Jahre Blüten mit verkümmerter Krone trug, in der die Antheren und die Narbe eingeschlossen blieb.

1811. I. hederacea Jacq. (= Pharbitis hed. L.) Ein Stock, dessen Blüten sich durch Zerschlitzung des Kronsaumes auszeichnete, wurde von

Yasuda (Botan. Magazine. Tokyo XI. 1897. p. 1—3) in Japan mit verschiedenen anderen, nichtgeschlitzten Varietäten gekreuzt, worauf die erhaltenen Sämlinge ebenfalls gespaltene Kronzipfel zeigten. Wurde dagegen der Pollen der zerschlitzten Form zur Kreuzung verwendet, trat an den Mischlingen die Abänderung nicht auf (nach einem Referat von T. Ito in Bot. Jahresb. 1898. II. p. 430).

398. Convolvulus L.

1812. C. sepium L.

Robertson (Flow. Ascl. p. 581) beobachtete in Illinois (von Ende Juni bis Ende Juli) an den Blüten 5 langrüsselige Bienen, darunter Entechnia taurea Say ♂ sgd. Cockerell sah in New Mexico Podalirius occidentalis (Cr.) als Blumenbesucher (Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

1813. C. Tuguriorum Forst. entwickelt in Neu-Seeland nach G. M. Thomson (New Zeal. p. 276) grosse, des Nachts offen bleibende, weisse und honiglose Blumen, die wenig von Insekten besucht werden, und autogam sind.

1814. C. Soldanella L. Diese weitverbreitete Pflanze, die Thomson (a. a. O.) an der Küste Neu-Seelands beobachtete, hat nach ihm geruch- und honiglose Blüten und Selbstbestäubung.

*** 1815. C. sp.**

Knuth sah die Blüten einer unbestimmten Art auf Java von Podalirius zonatus (L.) und Xylocopa coerulea F. (determ. Alfken) besucht.

399. Erycibe Roxb.

1816. E. ramiflora Hallier f. in Westsumatra hat nach H. Hallier eine Blütenperiode von $1\,^1/_2$ Monaten, die durch ein- bis zweitägige Ruhepausen unterbrochen wird. Die stammbürtigen, fahlgelben, trübrot überlaufenen Blüten mit dicken, fleischigen Blumenblättern riechen widerlich nach Chlor und werden von Dipteren besucht (Bull. d. l'herbier Boissier. V. 1897. Nr. 9. p. 747). Andere im Garten von Buitenzorg kultivierte Arten der Gattung (wie E. Princei Wall, tomentosa Bl., parvifolia Hall. f., macrophylla Hall. f.) mit zweigständigen Blumen besitzen dagegen eine zarte, häutige Krone und angenehmen Hyazinthenduft. Da kauliflore, schattenliebende Blüten der tropischen Urwälder — z. B. bei Menispermaceen, Anonaceen, Magnoliaceen, Bombaceen, Buettneriaceen, Ebenaceen u. a. — vielfach ähnlich trübgelbe oder rötlich überlaufene Blumenfarben oder fleischige Blütenblätter besitzen, so betrachtet Hallier die Kauliflorie als eine in Zusammenhang mit der Bestäubung durch gewisse Gruppen der Dipteren und Hymenopteren entstandene Einrichtung — im Gegensatz zu Wallace, der die Stammblütigkeit mit dem Besuch und den Lebensgewohnheiten von Faltern in Beziehung zu setzen versucht hat.

181. Familie Polemoniaceae.

400. Cobaea Cav.

1817. Cobaea penduliflora Hook. f. (Vgl. Band II, 2. p. 89.) Bei Carácas in Venezuela kultivierte Exemplare wurden von A. Ernst (Nature

Nr. 555. 1880 p. 148; Kosmos VIII. 1880. p. 44—46) beobachtet. Die Blüten, die einzeln an langen, horizontalen Stielen aus dem dichten Laube hervorstehen, haben eine trübgrüne Farbe mit etwas Rot an den Staubfäden und sind völlig geruchlos. Ihre weit von dem zuletzt centralen Griffel abstehenden Staubblätter öffnen ihre Antheren um 5—6 Uhr nachmittags; dann erst beginnt die hypogyne Nektardrüse sehr reichlich Honig abzusondern, der durch Haare an der Basis der Staubgefässe vor unnützen Gästen geschützt wird. Gegen Mittag des folgenden Tages fällt die Krone ab.

Als Bestäuber beobachtete Ernst Sphingiden aus den Gattungen: Chaerocampa Dup., Diludia Grote et Rob. und Amphonyx Poey, die beim Schweben vor den Blüten an der Spitze der Vorderflügel Pollen aufnahmen. Autogamie ist meist ausgeschlossen; von 12 selbstbefruchteten Blüten wurde nur eine einzige Frucht erhalten.

1818. C. macrostemma Pav. aus Guatemala hat nach Beobachtungen von Ross (Flora 1898. p. 125—134) im botanischen Garten zu München ähnlich eingerichtete, gelblichgrüne Nachtblüten, in denen anfangs bei der abwärts gerichteten Stellung des Griffels Selbstbestäubung verhindert ist; später führt der Griffel eigentümliche, bogenförmige Nutationen aus, durch welche die Narbe mit den Antheren der oberen, längeren Staubgefässe in Berührung kommt, so dass spontane Autogamie eintritt. Auch bei künstlichen Bestäubungsversuchen erwiesen sich die Blüten als selbstfertil.

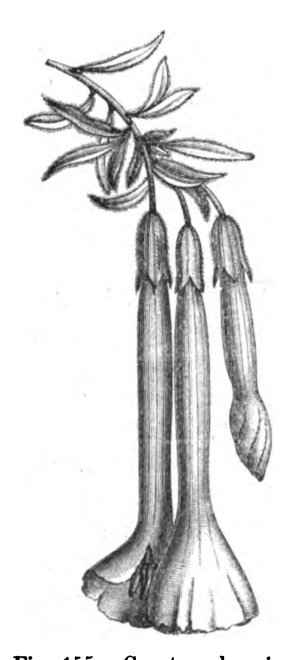


Fig. 155. Cantua buxifolia Juss.
Zweigspitze mit Blüte (½). Nach Engler-Prantl.

1819. C. scandens Cav. aus Mexiko ist nach J. Behrens (Flora 1880. p. 408) selbststeril; doch wurden in einem Falle aus einer selbstbestäubten Blüte einige Samen erhalten.

Bailey (Bot. Gaz. V. 1880. p. 64) fand die Blüten ausgeprägt protandrisch.

1820. Cantua buxifolia Juss. Die roten, hängenden Blüten (s. Fig. 155) haben eine ca. 6 cm lange Röhre und sind vermutlich ornithophil (Delpino Ult. oss. P. II. F. II. p. 243).

401. Phlox L.

Die Kurve des synchronen Blühens von Falterblumen wie Phlox in Illinois ähnelt nach Robertson (Phil. Flow. Seas. Amer. Nat. XXIX. 1895. p. 113) im allgemeinen der phänologischen Kurve für die Flugzeiten der Falter, die einen langgezogenen, niedrigen Bogen bildet. Doch werden die Blüten wie viele andere Falterblumen gleichzeitig auch von langrüsseligen Bienen und Fliegen besucht.

·**1821. P. subulata L.** tritt nach Asa Gray (Proc. Americ. Acad. 1870. p. 284; cit. nach Darwin, Verschied. Blütenform. Stuttgart 1877. p. 104—105)

in lang- und kurzgriffeligen Formen auf; doch ist nach Darwin die Heterostylie unwahrscheinlich.

1822. P. pilosa L. [Rob. Flow. XIV. p. 142—143.] — Falterblume. Die Art wächst in ähnlicher Weise wie P. glaberrima, hat aber rötliche, an der Röhre nur 10—15 mm lange Blüten. Der Griffel ist sehr kurz. Autogamie kann durch Insektenhilfe oder auf spontanem Wege durch Pollenfall eintreten; der reichliche Insektenbesuch macht jedoch Allogamie unvermeidlich. Die hauptsächlichsten Besucher sind Falter, doch kommen daneben auch langrüsselige Bienen und Fliegen als Honigsauger vor. Letztere gelangen wegen der kürzeren Kronröhre leichter als bei P. glaberrima zum Ziel.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois an 5 Tagen des Mai und Juni 4 langrüsselige Hummeln, 1 Bombylide und 7 Falter.

1823. P. divaricata L. [Rob. Flow. XIV. p. 143.] — Falterblume. Die Art blüht in der Umgebung von Carlinville (Illinois) am frühesten von allen Arten der Gattung. Die enge Kronröhre ist etwa 14—16 mm lang (nach Rob. Flow. Ascl. p. 578).

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois an 11 Tagen des April und Mai 4 langrüsselige Apiden, 9 Tagfalter und 2 Sphingiden.

1824. P. glaberrima L. [Rob. Flow. XIV. p. 142.] — Die 4—8 dm hohen, in dichten Gruppen zusammenstehenden Stengel dieser Prairienpflanze tragen Sträusse von purpurnen Blumen, die oberhalb einer Röhre von 16—18 mm Länge ihren Saum auf 20 mm ausbreiten. Schwache Protandrie ist angedeutet, aber im Fall ausbleibenden Insektenbesuchs tritt wahrscheinlich spontane Autogamie dadurch ein, dass Pollen von den nächstbenachbarten Antheren auf die Narbe gelangt. Auch durch einen eingeführten Insektenrüssel kann der Pollen von den langen Staubgefässen rückwärts an die Narbe gebracht werden, obgleich ihre Antheren zuerst ausstäuben. Die Art ist gleich den übrigen bisher blütenbiologisch näher untersuchten Phlox-Species eine Falterblume. Die Antheren der langen Staubgefässe sind im Blüteneingang so frei zugänglich, dass ihr Pollen bisweilen von Syrphiden wie Syrphus americanorum Wd. gestohlen wird.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois an 7 Tagen des Mai, Juni und September 7 Falter.

1825. P. nana Nutt. mit leuchtend roten Blüten in New Mexiko ist nach Cockerell (Amer. Nat. XXXVI. 1902. p. 813) falterblütig und variiert in der Blütenfarbe nach Weiss oder Lila; auch eine am Schlunde gefleckte Form ist bekannt.

Genannter Beobachter sah an den Blüten die kurzrüsselige Biene Agapostemon texanus Cress. vergebliche Saugversuche machen.

402. Gilia R. et P.

1826. G. aggregata Spreng. ist nach Asa Gray (Proc. Amer. Acad. 1870. p. 275; cit. nach Darwin, Verschied. Blütenform. Stuttgart 1877. p. 102—103) heterostyl; Darwin (a. a. O.) fand die Pollenkörner der beiderlei Formen gleichgross; dagegen unterscheiden sich die Narbenpapillen der langgriffeligen Form durch stärkere Entwickelung von denen der kurzgriffeligen.

1827. G. virgata Steud. Die Kronröhre ist nach Angabe von Alice J. Merritt (Eryth. V. p. 16) nur eine Linie (!) lang; der trichterförmige Schlund zeigt auf weissem Grunde gelbe Flecken und hat einen schiefen Eingang mit ungleich tiefen Kronabschnitten. Die Staubblätter neigen sich gegen die unteren Kronblätter, und die Antheren biegen sich aufwärts. In der Regel klammern sich die Bienen beim Honigsaugen an sämtliche Antheren an. Die Narben reifen spät und liegen wie die Antheren in der Zufahrtslinie zum Honig, der reichlich abgesondert wird.

Asa Gray (Syn. Flor. of N. Amer. II. Part I. p. 143) bezeichnet die Blüten als blau oder lavendelfarben mit 4—6 Linien langer Kronröhre.

Von Besuchern sah Merritt in Californien Apiden, wie Podalirius und Honigbienen, sowie Falter.

1828. G. densifolia Benth. hat tiefblaue, mit weissen Linien gezeichnete, protandrische Blüten. Der Griffel überragt die Antheren, doch wechselt er in der Länge, so dass Autogamie bisweilen möglich ist. Die Blüten fand A. J. Merritt (a. a. O. p. 16—17) im Bear Valley 6—9 Linien lang und der Honig erfüllte die Krone bisweilen bis zu der Tiefe von zwei Linien.

Asa Gray (Syn. Flor. of N. Amer. II. Part I. p. 148) bezeichnet die Blüten als violettblau mit sechs Linien langer Kronröhre.

Als Besucher besuchte Merritt im Bear Valley im Monat Juli kleine, pollensammelnde und grosse, honigsaugende Apiden, die unterschiedlos auch G. virgata besuchten. Im San Fernando Valley wurden in früher Jahreszeit die Blüten nur von der Diptere Raphiomidas Acton Coq. besucht.

1829. G. tenuiflora Benth. Die Blüten sind lebhaft gefärbt und auffallend, aber honigarm oder honiglos. Sie sind von 8—9 Uhr vormittags bis 3 oder 4 Uhr nachmittags offen und protandrisch. Selbstbestäubung kann bei Abfall der Krone durch Vorüberstreifen der Antheren an den Narben stattfinden (Merritt a. a. O. p. 17).

Asa Gray (Flor. of N. Amer. II. Part 1. p. 147) beschreibt die Blüten als rosarot mit violettem Schlund und 7—9 Linien langer Krone.

Merritt sah in Californien die Blüten nur gelegentlich von Fliegen oder Bienen des Pollens wegen besucht.

1830. G. micrantha Steud. Die weissen, am Schlunde gelben Blüten fand Merritt (a. a. O. p. 17) ausgeprägt heterostyl; die eine Gruppe von Stöcken trägt die Narben weit oberhalb, eine zweite Reihe unterhalb der Antheren. Letztere befinden sich bei beiderlei Stöcken immer am gleichen Ort, gerade im Schlunde. Die Blüten sondern reichlich Honig ab und bleiben auch während der Nacht offen, schliessen sich aber bei schlechtem Wetter.

Nach Asa Gray (Flor. of N. Amer. II. Part 1. p. 134) wechselt die Blütenfarbe zwischen purpurn, lila, milchweiss, schwefelgelb und goldgelb; die Kronröhre ist äusserst dünn. $^3/_4$—$1\,^1/_2$ Zoll lang (falterblütig?).

Besucher wurden von Merritt nicht beobachtet.

1831. Polemonium reptans L. [Rob. Flow. Ascl. p. 578—579.] — Die Blüten sind wie bei dem europäischen P. coeruleum protandrisch. Der



obere Teil der Kronröhre zeigt einige purpurne Linien als Saftmal. Da die Blüten zur Seite gewendet sind, lassen sich die Insekten auf den Filamenten nieder und führen den Rüssel zwischen den oberen Staubgefässen ein. Letztere sind etwas kürzer als die übrigen und ihre Antheren sind daher beim Niederlassen der Bienen nicht im Wege. Die von H. Müller an P. coeruleum beobachteten Arbeiterhummeln flogen zur Blütezeit von P. reptans noch nicht.

Als Besucher verzeichnete Robertson in Illinois an 6 Tagen des April und Mai 7 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Apiden — darunter die oligotrope Anthrena polemonii Robts. (Flow. XIX. p. 36.) — 2 Schwebfliegen, 2 Tagfalter und 1 Käfer.

182. Familie **Hydrophyllaceae.**

403. Hydrophyllum L.

1832. H. virginicum L. [Rob. Flow. Ascl. p. 579.] — Die Blüten (s. Fig. 156) sind protandrisch; im reifen Zustande ragt die Narbe über die Antheren hervor. Die Kronlappen stehen aufrecht. Der durch Haare anden Filamenten geschützte Honig kann durch Insektenrüssel von 9 mm erreicht werden.

Als Besucher bemerkte Robertson in Illinois an 4 Tagen des Mai 1 kurzrüsselige und 5 langrüsselige Bienen, darunter 3 Hummeln, sowie 1 Schwebfliege.

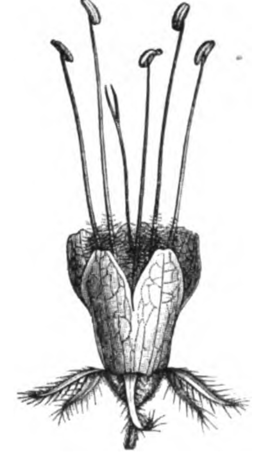


Fig. 156. Hydrophyllum virginicum L. Blüte. — Nach Engler-Prantl.

1833. H. appendiculatum Mchx. [Rob. Flow. Ascl. p. 579—580] — ist ebenfalls protandrisch. Die Blüten und Blütenstände sind augenfälliger, auch stehen die Pflanzen in grösseren Gruppen zusammen als bei voriger Art. Die Blumen haben eine blassblaue, innen weisse Färbung. Der Schlund ist weiter geöffnet und der Honig daher leichter zugänglich als bei H. virginicum. Unter den Besuchern finden sich auch kurzrüsselige Insekten, doch sind die Hummeln am zahlreichsten.

Als Besucher verzeichnete Robertson in Illinois an 3 Tagen des Mai 11 langrüsselige und 9 kurzrüsselige Bienen, 2 sonstige Hymenopteren, 2 kurzrüsselige und 4 langrüsselige Dipteren, sowie 3 Tagfalter. Vorliebe für die Blüten dieser Art zeigt in Illinois nach Robertson (Flow. XIX. p. 36) die oligotrope Biene Anthrena geranii Robts.

1834. Nemophila maculata Benth. Meehan (Litter. Nr. 1618) beobachtete in Nordamerika zahlreiche Exemplare mit kleistogamen Blüten (Bot. Jb. 1883. I. p. 487).

1835. Ellisia nyctelea L. [Rob. Flow. X. p. 49.] — Die etwa 2 dm hohe Pflanze wird in der Regel durch die Vegetation ihrer Umgebung stark verdeckt. Die ziemlich weit ausgebreiteten Zweige tragen nur wenige, sich nacheinander öffnende Blüten, so dass die Insekten ebenso leicht an verschiedenen Stöcken als an der nämlichen Pflanze von Blume zu Blume übergehen

können. Die Blüten wechseln zwischen aufrechter und hängender Lage. Die grossen Kelchlappen entziehen nicht selten die gleichlange Krone gänzlich dem Blick. Letztere ist 4—5 mm lang und 6 mm weit; ihre 4 mm lange und 2 mm weite Röhre bietet für Kopf und Thorax kleiner Bienen hinlänglich Platz. Der fast wagerecht ausgebreitete Saum spaltet sich in fünf abgerundete Lappen. Die Farbe ist bis auf drei bis fünf purpurne Flecke auf der Mitte der Lappen weiss. Die spärlichen Haare auf der Innenwand der Kronröhre scheinen ohne wesentliche Bedeutung zu sein. Die fünf mit den Kronabschnitten abwechselnden Stamina sind nach der Blütenmitte zu gebogen, so dass die Insekten beim Eindringen zum Honig den Rüssel zwischen die Filamente hindurch führen müssen; die hier vorhandenen Zwischenräume werden am Grunde der einzelnen Filamente durch gewimperte Anhänge geschlossen. Ausserdem bilden dichte Haarborsten auf dem Ovar ein Schutzmittel des Honigs. Letzterer wird von fünf hypogynen und mit den Filamenten abwechselnden Drüsenhöckern abgesondert. Die Blüten sind homogam; der Griffel steht mit der bereits empfängnisfähigen Narbe zwischen den etwas höher aufragenden, geöffneten Antheren, so dass Autogamie mit oder ohne Insektenhilfe leicht stattfinden kann. Nach Ansicht Robertsons hat die Blume von Ellisia wahrscheinlich im Wettbewerb mit anderen Arten ein Entwickelungsstadium durchgemacht, in dem sie kaum von Insekten besucht und zu Selbstbestäubung gezwungen wurde. Gegenwärtig wird sie so reichlich von Insekten besucht, dass eine Rückkehr zu Dichogamie gerechtfertigt wäre; jedoch macht der feuchtschattige Standort, den die Pflanze bewohnt, Insektenbesuch unsicher, und spontane Autogamie wird zu einem wichtigen Faktor der natürlichen Auslese. Die Blüte ist kleinen Bienen, besonders Arten von Halictus, angepasst.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois an 3 Tagen des Mai 5 langrüsselige und 10 kurzrüsselige Apiden, sowie 6 langrüsselige Dipteren.

404. Phacelia Juss.

Die als Honigdecken oder Saftröhren fungierenden Kronanhänge dieser Gattung zeigen nach Asa Gray (Syn. Flor. of N. Amer. II. Part. 1. p. 158—170) in den verschiedenen Sektionen folgende Ausbildung:

1. Euphacelia. Am Grunde der Staubblätter liegen 10 Anhänge, die paarweise zwischen den oder vor den Staubfäden stehen und mit denselben verwachsen sind (z. B. bei Ph. tanacetifolia Benth., congesta Hook. und Ph. Parryi Torr.).
2. Cosmanthus. Ohne innere Kronanhänge.
3. Cosmanthoides. Kronanhänge fehlend oder wenig ausgebildet und von den Filamenten entfernt.
4. Gymnobythus. Kronanhänge völlig fehlend.
5. Whitlavia. Kronanhänge auf fünf kleine, abgestutzte oder ausgerandete Schuppen reduziert; jede Schuppe ist am inneren Grunde des fadenförmigen Filaments angewachsen.

6. Eutoca. Kronanhänge in Form von zehn vertikalen, hervorspringenden Leisten entwickelt (z. B. bei Ph. mohavensis und Davidsonii).
7. Microgenetes. Die Kronanhänge sind verschieden ausgebildet; bei einigen Arten treten sie als quergestellte, kurze und schmale Falten hoch oben an der Kronröhre auf. Bei Ph. bicolor Torr. sind die langen und schmalen Anhänge fast zur Hälfte mit den Filamenten verwachsen und stellen auf diese Weise lange, hinter den Filamenten liegende Röhren dar.

Da alle diese Abänderungen der Kronanhänge offenbar mit der Art der Nektargewinnung zusammenhängen, so verdienen sie eine gründliche, zugleich den verschiedenen Insektenbesuch berücksichtigende Untersuchung. Ähnliche Kronanhänge finden sich unter den Hydrophyllaceen bei Hydrophyllum, Nemophila, einigen Arten von Emmenanthe (wie E. lutea Gray und E. parviflora Gray), sowie bei Tricardia und andeutungsweise auch bei Lemmonia.

1836. P. mohavensis Gray wurde von Merritt (Eryth. V. p. 18) im Green Valley (Californien) beobachtet. Die Kronanhänge dieser Art schliessen dicht zusammen und bilden einen Verschluss für die fünf Honigtropfen am Blütengrunde, die nur dünnrüsseligen Insekten zugänglich sind. Die Staubblätter ragen mit extrorsen Beuteln aus der Krone hervor, der Griffel wächst nachträglich in die Länge und bringt die Narben ungefähr an die Stelle, die vorher die Antheren einnahmen.

Als Besucher beobachtete Merritt zahlreiche Bienen.

1837. P. circinata Jacq. besitzt weniger dicht schliessende Kronanhänge und reichliche Nektarabsonderung, die zahlreiche Bienen anlockt. Staubblätter und Narben verhalten sich in ihrer gegenseitigen Stellung wie bei voriger Art. (Merritt a. a. O.) *Knuth sah die Blüten dieser Art (= P. californica Cham.) in Californien von Bombus californicus Sm. (determ. Alfken) besucht; desgleichen die einer anderen Phacelia-Art.

1838. P. Davidsonii Gray hat violette Blüten; die Kronanhänge umschliessen paarweise je einen Honigtropfen am Blütengrunde. Die Nektarausscheidung ist spärlich. Staubblätter und Narben ragen nicht aus der Blüte hervor und werden gleichzeitig reif, direkte Berührung zwischen ihnen wurde jedoch nicht wahrgenommen (Merritt a. a. O.).

1839. P. congesta Hook. Cockerell (Amer. Nat. XXXVI. 1902. p. 811) nennt als Blumenbesucher in New Mexiko drei kleine Apiden.

183. Familie **Borraginaceae.**

405. Cordia L.

An den scharlachroten Blüten einer centralamerikanischen Art beobachtete Alf. Newton Kolibribesuch (nach Gould Introd. to the Troch. p. 31).

Die Blüten afrikanischer Arten sah Heuglin von dem Honigvogel Nectarinia cruentata besucht (nach Delpino Ult. oss. P. II. F. II. p. 329).

1840. C. sp. Eine brasilianische, von Fritz Müller an Darwin gesendete, unbestimmte Art erwies sich als anscheinend heterostyl (Darwin Verschied. Blütenf. Stuttgart 1877. p. 102).

1841. C. multispicata Cham. Die Blüten dieser brasilianischen Art sah Ducke bei Pará hauptsächlich von Grabwespen, sowie Furchenbienen (Halictus) besucht.

1842. Tournefortia elegans Cham. blüht in den Wäldern um Lagoa Santa nach Warming (Lag. Sant. p. 404) etwa sechs Monate lang.

406. Heliotropium L.

1843. H. indicum L. (= Heliophytum indic. DC.) Meehan (Litter. Nr. 1672) schätzt die Samenproduktion eines einzelnen Stockes auf 48 960 bis 65 280 Körner (Bot. Jb. 1897. I. p. 27).

* **1844. H. curassavicum L.** Die dichtgedrängt stehenden Blüten dieser kosmopolitischen Tropenpflanze haben nach Knuth im Schlunde ein kleines, orangegelbes Saftmal. Die 5 mm lange Kronröhre ist zur Hälfte dicht mit schräg aufwärts gerichteten Haaren angefüllt, unter denen die Antheren stehen. Unterhalb dieser sitzt die kurze, dicke Narbe, so dass in den homogamen Blüten Selbstbestäubung unvermeidlich ist. Bei Insektenbesuch kann aber auch Fremdbestäubung erfolgen. Der Nektar wird in ziemlich reichlicher Menge von der Unterseite des Fruchtknotens abgesondert und im Blütengrunde aufbewahrt.

Als Besucher sah Knuth in Berkeley am 7. Juni 1899 Tagfalter (5 Arten s. Besucherverz.), Bombus californicus Sm. (determ. Alfken), Apis und Thrips.

407. Symphytum L.

* **1845. S. asperrimum Donn.** (Kaukasus, Persien) sah Knuth in Californien von Bombus californicus Sm. (determ. Alfken) besucht, desgl. die Blüten von S. officinale L.

1846. S. officinale L. zeigte im botanischen Garten der Shaw-School nach Pammel (Transact. St. Louis Acad. V. 1888. p. 256) einen ähnlich starken Prozentsatz erbrochener Blüten wie die von Loew 1885 im Berliner botanischen Garten beobachteten Exemplare; auch setzten viele verletzte Blüten reife Früchte an; der Honigdieb war vermutlich Xylocopa virginica (L).

1847. Nonnea rosea Lk. Die im Kaukasus einheimische Pflanze wurde als Gartenflüchtling von Meehan (Bot. Gaz. XIV. 1889. p. 129) bei Germantown (Pennsylvanien) schon im März blühend und von Honigbienen besucht gesehen.

1848. Myosotis pulvinaris Hook. fil. und einige andere Arten (M. uniflora Hook., M. hectori Hook. f.) der neuseeländischen Alpen weichen durch ihren dicht polsterförmigen Wuchs bedeutend von der Form der mitteleuropäischen Vergissmeinnichtarten ab. Die weissen oder gelblichen Blüten stehen einzeln an der Spitze der dachziegelartig beblätterten Triebe. Da der Griffel weit aus der Mündung der Krone hervorragt, während die Staubgefässe in der

Röhre eingeschlossen sind, ist Fremdbestäubung wahrscheinlich (!). Vgl. die Abbildungen Buchanans in Trans. Proc. New Zeal. Instit. XIV. 1881. Pl. 33.

1849. Mertensia virginica DC. [Rob. Flow. Ascl. p. 580—581.] — Die Blüten sind nach Robertsons Beobachtungen in Illinois an 4—5 aufeinanderfolgenden Tagen offen. Am Morgen des ersten Tages erscheinen die Antheren noch geschlossen, während die Narbe bereits empfängnisfähig ist; am zweiten oder bisweilen erst am dritten Tage stäuben die Antheren. Die Blüten bleiben dann noch 1—2 Tage hängen und erhöhen dadurch die Augenfälligkeit der Blütenstände. Fremdbestäubung ist dadurch gesichert, dass an der hängenden Blüte die Narbe weit über die Antheren vorragt und von den besuchenden Bienen zuerst gestreift werden muss. Die Protogynie betrachtet Robertson in diesem Falle als unwesentlich. Der Honig wird von vier mit den Abschnitten des Ovars abwechselnden Drüsen abgesondert, von denen zwei grösser sind als die beiden anderen. Der glockenförmige Saum der Krone geht in eine Röhre von 14—15 mm Länge über. Die blaue Farbe, die Länge der Kronröhre und die hängende Lage der Blüten deuten auf Anpassung an grössere Apiden; doch flogen bisweilen auch honignaschende Tagfalter an. Von den Besuchern sind nur die Arten von Bombus, Podalirius und Synhalonia nützliche Gäste. — Die Hauptblühphase dieser und anderer in Illinois einheimischen Borraginaceen, sowie auch die der Polemoniaceen und Hydrophyllaceen tritt nach Robertson (Philos. Flow. Seas. Amer. Nat. XXIX. 1895. p. 101) schon im Mai ein.

Robertson beobachtete (von Mitte April bis Mitte Mai) 12 langrüsselige und 2 kurzrüsselige Bienen, 3 langrüsselige Dipteren, 4 Tagfalter und 1 Sphingide.

J. Schneck (Bot. Gaz. XVI. p. 312—313) sah in Illinois Xylocopa virginica am Grunde der Krone einbrechen. Apis mellifica benutzt dann die von Xylocopa gemachten Einbruchslöcher, doch dringt sie an unverletzten Blüten auch auf normalem Wege ein. Bombus pennsylvanicus und B. americanorum saugen den Honig ebenfalls in gewöhnlicher Weise.

408. Lithospermum L.

1850. L. canescens Lehm. — F. — Nach übereinstimmenden Angaben von Bessey (Amer. Nat. XIV. p. 417—421), Christy (Journ. of Bot. XXIII. p. 49—50), Halsted (Bot. Gaz. XIV. p. 202—203), Trelease (nach Mitteilungen an Prof. Robertson in Bot. Gaz. XX. p. 144) und Robertson (Bot. Gaz. XIV. p. 145) ist die Art sicher dimorph-heterostyl.

In der Umgebung von Carlinville (Illinois) ist die Blüte nach Robertson (a. a. O.) die ersterscheinende, von Mitte März bis Juni blühende Falterblume. Die auf 1—3 dm hohem Stengel stehenden Trauben entwickeln 2—3 aufrechte, orangegelbe Blüten mit tellerförmiger Krone. Ihr fünflappiger Saum breitet sich etwa 15 mm weit aus; die Röhre ist 8 mm lang. Der durch die Schlundklappen bis auf 1 mm verengte Blüteneingang beschränkt den Zutritt auf Besucher mit dünnem Saugorgan. Auch die orangegelbe Blütenfarbe und die enge Kronröhre deuten auf Falteranpassung; doch werden die Blüten auch von langrüsseligen Bienen besucht.

Halsted fand folgende Unterschiede der beiden Formen. Bei der langgriffeligen Form ragt der Griffel durchschnittlich 7,7 mm hoch auf, die Staubgefässe stehen 3,4 mm über dem Blütenboden, die Filamente fehlen fast ganz. Der Durchmesser der Pollenzellen beträgt etwa 8—17,5 μ, in Zuckerlösung treiben sie im Vergleich zu denen der kurzgriffeligen Form kürzere Schläuche; die Papillen der Narbe sind länger. Dagegen erreicht bei der kurzgriffeligen Form der Griffel durchschnittlich nur 2,9 mm, die Staubgefässe stehen in einer Höhe von 7,6 mm auf 0,2—0,5 mm langen Filamenten. Die Pollenkörner messen 12—24 μ im Durchmesser; in Zuckerlösung treiben sie vergleichsweise viel längere Schläuche; auch keimt etwa die doppelte Zahl von Körnern wie bei der langgriffeligen Form. Die Narbe ist kleiner und die Narbenpapillen um die Hälfte kürzer. Eigentümlich abweichend ist die Form der Pollenzellen; ihr Umriss ähnelt einer Hantel mit etwas ungleichen Hälften, die in der Mitte durch einen kurzen, verschmälerten Teil verbunden werden.

E. F. Smith gibt das gelegentliche Auftreten einer mittelgriffeligen Form an (Bot. Gaz. IV. 1879. p. 168).

Als Besucher verzeichnete Robertson an genannter Stelle vom April bis Juni 3 langrüsselige Apiden, 1 Bombylide und 6 Falter.

1851. L. angustifolium Mchx. (= L. longiflorum Spreng.). Nach Bessey (Americ. Natur. XIV. 1880. p. 417—421) trägt die auf trockenen Prairien wachsende Pflanze im April und Mai grosse, sich öffnende Blüten, dagegen vom Juni bis zum Herbst kleine, kleistogame. Asa Gray (Syn. Flor. of N. Amer. II, 1. p. 205) spricht von allen möglichen Zwischenstufen zwischen den beiden Formen; die grossen Blüten erreichen nach Britton und Brown (Illustr. Flor. of North. Un. Stat. III. p. 65) eine Länge von 2,5 cm und sind hochgelb, während die viel kleineren der zweiten Form blassgelb erscheinen und sich durch grosse Fruchtbarkeit auszeichnen. Wahrscheinlich liegt hier ein Fall von Pseudokleistogamie infolge von Trockenheit vor (!). An den grossen Blüten variiert ferner nach Bessey (a. a. O.) und Halsted (Bot. Gaz. XIV. 1889. p. 202—203) die Länge der Staubgefässe und des Griffels im Zusammenhang mit dem Wachstum der Corolle stark. Halsted fand in der Knospe den Griffel ohne Ausnahme länger als die Staubgefässe; die Pollenzellen sind kugelig, 47—50 μ diam. Durchgreifende Grössenunterschiede zwischen den Pollenkörnern ungleich langer Staubgefässe fehlen.

Die Pflanze bringt auch in Jowa während des Frühlings nach M. S. Bebb (Am. Nat. VII. pag. 691) chasmogame, grosse Blüten von gelber Farbe und dann vom Juni bis zum Herbst viel kleinere, kleistogame Blüten hervor. Die chasmogamen Blüten sind nicht im eigentlichen Sinne heterostyl, zeigen aber eine überraschende Veränderlichkeit in der Länge der Kronröhre, der Niveaustellung der Antheren, der Griffellänge, sowie auch des Pollenkorndurchmessers.

1852. Arnebia echioides DC. Die von Loew (s. Band II, 2. p. 101) beschriebene Umfärbung der anfangs violetten Saftmalflecke in späteren Blüten-

stadien wurden auch von L. Müller (Vergl. Anat. d. Blumenbl. p. 184) untersucht.

1853. Onosmodium molle Mchx. (Nordamerika). Die Pollenkörner haben nach B. D. Halsted (Litter. Nr. 878) eine Grösse von 13—16 μ (nach Bot. Jb. 1889. I. p. 523).

409. Lobostemon Lehm.

1854. L. montanum Buek. Die Zweige dieses kapländischen Strauches drängen sich nach Scott Elliot (Ornith. Flow. p. 271—272) dicht aneinander und bilden dadurch eine Art von Polster, das reichlich mit blass purpurnen Blüten bedeckt ist. Letztere sind asymmetrisch mit grösseren vorderen Kronabschnitten und ungleich langen Staubblättern. Der Honig wird reichlich von einem fleischigen Ringe am Ovargrunde abgesondert und durch einen Haarring an der Basis der Filamente vor unnützen Gästen geschützt; die Krone ist überdies an der Aussenseite klebrig.

Die Blüten sah Scott Elliot im Kapland häufig von Nectarinia chalybea und auch von anderen Vögeln (? Promerops caper) besucht. Insekten kamen sehr selten vor.

1855. L. fruticosum Buek. im Kaplande ist entomophil (S. Afr. p. 366).

Scott Elliot (a. a. O.) verzeichnete als Besucher: 5 Käferarten, 4 Apiden, mehrere Falter und zahlreiche unbestimmte Dipteren.

410. Echium L.

1856. E. virescens DC., ein auf den Kanaren einheimischer Strauch mit etwa 1 cm langen, blassblauen oder an anderen Stöcken rosafarbenen Blumenkronen. An kultivierten Exemplaren stellte H. Hallier (Kanar. Echium-Arten im Hamburg. Botan. Garten, in Gartenflor. 51. Jahrg. p. 372—377) fest, dass die Art gynomonöcische Geschlechtsverteilung besitzt, und zwar entwickeln sich an der blaublütigen, vorwiegend weiblichen Pflanze zunächst weibliche, kleinere Blüten mit kurzen Staubblättern, deren Antheren nicht aufspringen und stark verschrumpfte Pollenkörner enthalten, neben einigen Zwitterblüten mit langen, hervorragenden, fertilen und rotfädigen Staubblättern; am Ende der Blütezeit treten nur Zwitterblüten mit fruchtbaren Staubblättern auf.

1857. E. simplex DC. ist nach Halliers Beobachtungen (a. a. O.) zuerst gynodiöcisch, indem zweierlei Stöcke: zwittrige und weibliche, auftreten; erstere sind kräftiger und tragen grosse, 1 cm lange, rosagefärbte Kronen, aus denen die Staubblätter mit fertilen Antheren weit hervorragen; die weiblichen, schwächeren Pflanzen entwickeln um die Hälfte kleinere, blaue Kronen, aus denen die Staubblätter kaum hervorragen; auch enthalten die Antheren letzterer nur verschrumpften Pollen. An den Zwitterpflanzen tritt nach längerer Unterbrechung des Blühens noch ein weiblicher Zustand mit kleinen Blüten und sterilen Staubblättern ein. Die Art ist somit ebenfalls wie E. virescens gynomonöcisch, aber mit umgekehrter Entwickelungsfolge der weiblichen und zwitterigen Blüten.

184. Familie **Verbenaceae.**

411. Verbena L.

Die in Argentinien zahlreich vorhandenen Arten bilden daselbst nach Osten (Verh. Nat. Ver. Bremen XIV. p. 264) auffallend selten spontane Bastarde; in Nordamerika sind solche dagegen ziemlich häufig beobachtet (nach Focke, Pflanzenmischl. p. 335). — Die in Illinois einheimischen Arten blühen nach Robertson (Philos. Flow. Seas. Amer. Nat. XXIX. 1895. p. 101) annähernd synchron.

1858. V. stricta Vent. [Rob. Flow. VII. p. 67.] — Die Stengel erheben sich 5—10 dm und tragen zahlreiche aufrechte Ähren mit blauen Blumen. Die Kronröhre steht aufrecht, ist oberwärts gebogen und geht in den vertikal gestellten fünflappigen Saum über, der schwach zweilippig erscheint und sich von 6 auf 12 mm erweitert. Die Röhre ist etwa 5 mm lang, ziemlich eng und an der Mündung durch einen dichten Haarkranz verschlossen. Die Blüten sind homogam; der Pollen kann durch Insekten von den Antheren auf die Narbe derselben Blüte gebracht werden; andererseits ist Xenogamie durch Insekten, die an ihrem Rüssel fremden Pollen mitführen, wahrscheinlicher.

Von Besuchern bemerkte Robertson in Illinois an 9 Tagen des Juli und August 6 langrüsselige Apiden, 1 Grabwespe, 8 Tagfalter und 3 langrüsselige Dipteren.

1859. V. hastata L. [Rob. Flow. VII. p. 67—68.] — Die Pflanze hat höheren Wuchs als V. stricta und trägt Ähren mit kleineren, blauen Blüten. Der Kronsaum hat 3—5 mm im Durchmesser und die Röhre 3—4 mm Länge.

Von Besuchern sah Robertson in Illinois an 8 Tagen des Juli, August und September 4 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Apiden, 1 Grabwespe, 3 Falter und 2 langrüsselige Dipteren.

1860. V. urticaefolia L. hat nach Robertson (a. a. O.) noch kleinere, in langen, lockeren Ähren stehende, weisse Blüten.

Von Besuchern wurden an 8 Tagen des Juli und August 2 langrüsselige und 3 kurzrüsselige Apiden, 1 kurzrüsselige und 4 langrüsselige Dipteren, sowie 2 Tagfalter notiert.

Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. p. 171) beobachtete die Schwebfliege Baccha elongata Fabr. an den Blüten. Robertson (Americ. Nat. XXXVI. 1902. p. 599) fand letztere in Illinois des Honigs wegen auch von Halictus nelumbonis Rbts. ♀ besucht.

1861. V. Macdougalii Heller.

Die lila purpurnen oder roten Blüten dieser gebirgsbewohnenden Art bilden lange Ähren. Cockerell (Notes on some Southwestern Plants in Bull. Torrey Bot. Club. XXVII. 1900. p. 87—89. Amer. Nat. XXXVI. 1902, p. 809—810) sah sie bei Las Vegas in New Mexico von zahlreichen Apiden (vorwiegend Podalirius und Megachile-Arten) besucht; auch Anthidium porterae Ckll. fing er an gleicher Stelle an den Blüten (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

1862. V. bipinnatifida Nutt. trägt leuchtend purpurne Blüten, die Cockerell (Amer. Nat. XXXVI. 1902. p. 813) als Falterblumen bezeichnet und in New Mexiko von den Faltern Pyrameis cardui und Deilephila lineata,

aber auch von der Apide Podalirius (= Anthophora) montanus (Cr.) besucht sah.

412. Lantana L.

[Fritz Müller, A correlação des flores versicolores e dos insectos pronubos, Arch. d. Mus. Nacional. Rio de Janeiro. Vol. II. (1877) p. 19—23. — Auszug in Nature XVII. 1877. p. 78, 79.]

Eine brasilianische, von Fritz Müller auf ihren Insektenbesuch näher untersuchte Art entwickelt in Köpfchen stehende, wechselfarbige Blüten von dreitägiger Dauer; am ersten Tage sind sie gelb, am zweiten orangefarben, am dritten Tage rot oder purpurn; die einzelne Infloreseenz bietet in der Regel neben gelben auch einige orangefarbene und rote Blüten dar. Die lange und enge Kronröhre, an deren Grunde sich Honig ansammelt, deutet auf Falteranpassung. In der That beobachtete Fritz Müller — abgesehen von einer Apide (Augochlora graminea Sm.), die er in einem Falle die Blüten erfolglos besuchen sah — ausschliesslich Tagfalter als Blumenbesucher und zwar folgende Arten:

1. Heliconius Apseudes Hübn. in 7 Individuen, von denen mehrere 20—30 Blüten besuchten. Sie besaugten sämtlich nur die gelben Blumen, doch zeigten sich gewisse individuelle Unterschiede, indem manche Tiere nur wenige (3—4), andere mehrere gelbe Blüten desselben Köpfchens besuchten. Ein Individuum überging an einem Blütenstand, der 9 frisch entfaltete Blüten neben einigen orangefarbenen und roten enthielt, nicht eine einzige gelbe Blume und kehrte niemals zu derselben Blüte zurück; andere saugten wiederholt an derselben Blüte. Wenn ein Falter dieser Art sehr frühe am Morgen zu einer Zeit heranflog, in der nur orangefarbene oder rote Blüten vorhanden und die gelben noch nicht aufgeblüht waren, hielt er sich längere Zeit vor den Infloreseenzen schwebend auf, ohne sich zu setzen. 2. Daptonoura Licimnia Cram. (= Pieris licimnia Cram.) kam in 13 Individuen zur Beobachtung, die sämtlich nur an den gelben Blüten saugten: eines flog versuchsweise an einem Köpfchen mit ausschliesslich orangefarbenen und roten Blüten an, verliess es dann aber sogleich; bisweilen wurde dieselbe Blüte mehrfach aufgesucht. 3. Colaenis julia Febr. 4. Dione juno Cram. (sub Agraulis Boisd. et Lec.). 5. Hesperocharis Augustia God. (statt Hesp. anguitia Godt.?). 6. Eurema Leuce Boisd. und 7. Callidryas Cipris[1]) oder Apris Tabr. (= C. Cypris Fabr.), die sämtlich nur ganz vereinzelt bemerkt wurden, saugten ebenfalls nur an gelben Blumen. 8. Pieris elodia Boisd. Diese Species wurde wegen ihrer grossen Flüchtigkeit nur in 3 Individuen genauer beobachtet, die sich verschieden benahmen; das eine machte keinen Unterschied zwischen gelben und orangefarbenen Blumen, die beiden anderen beschränkten sich auf die gelben; ausnahmsweise wurde dieselbe Blüte zweimal besucht. 9. Danais erippus Cram. zeigte sich ebenfalls sehr scheu, so dass nur 4 Individuen überwacht werden konnten; eines saugte auch an gelben Blumen, die anderen bevorzugten zwar die gelben, steckten jedoch den Rüssel auch in einige orangefarbene, — in einem Fall sogar in eine rote Blume. In der Regel wurde dieselbe Blüte, sofern sie genug Honig enthielt, 2—4mal besucht; doch geschah das nie an einer orangefarbenen Blume. 10. Eine unbestimmte Hesperiide saugte unterschiedlos an den gelben, orangefarbenen und roten

[1]) Die von Fritz Müller in der oben citierten Abhandlung aufgeführten Falternamen sind durch einige Druckfehler entstellt; in obigem sind die richtigen Namen in Klammern beigefügt.



Blumen; zwei andere Individuen (oder verschiedene Arten), die nur kurze Zeit beobachtet wurden, beschränkten sich auf die gelben Blumen.

Im ganzen gelangten 40 Individuen der obigen 10 Arten zur Beobachtung, von denen die überwiegende Mehrzahl die orangefarbenen und roten Blumen vermied; als sehr flüchtige Besucher wurden auch Papilio thoas L. und Colaenis dido L. bemerkt.

Aus diesen Beobachtungen schliesst Fr. Müller, dass der Farbenwechsel im vorliegenden Fall den Bestäubern diejenigen Blüten kenntlich macht, an denen sie Honig finden und die zugleich der Bestäubung bedürfen. Die Einrichtung ist somit sowohl den Bestäubern als den Blüten von Vorteil. Offenbar erhöhen die orange- oder rotgefärbten Blüten die Augenfälligkeit des ganzen Köpfchens. Auf welchem Wege die Besucher zu der Fähigkeit gelangt sind, die gelben, honigbietenden von den andersfarbigen, schon ausgebeuteten Blüten zu unterscheiden, lässt Fr. Müller dahingestellt, meint aber, dass dies wohl nur auf dem Wege individueller Erfahrung möglich sei. — Denkbar wäre auch, dass die Tiere das Vorhandensein oder den Mangel von Honig einer Blüte direkt durch den Geruch schon aus einer grösseren Entfernung wahrnehmen könnten; der Farbenwechsel würde dann nur eine sekundäre Rolle spielen (!).

* Die Gattung Lantana ist auf Java nach Knuth besonders an den Wegrändern in einer grossen Zahl von Arten und Formen vertreten. Sämtlich besitzen sie dieselbe Blüteneinrichtung: 30—40 lebhaft gefärbte Blüten setzen sich zu einer mehr oder weniger kugeligen Blütengesellschaft (s. Fig. 157) von etwa 3 cm Durchmesser zusammen. Ein aromatischer, salbeiartiger Geruch, der besonders von den Blüten ausgeht, erhöht die Anlockungsfähigkeit. Das Aufblühen beginnt an den äussersten Blütenkreisen und schreitet nach der Mitte zu fort. Die älteren Blüten, also die im äussersten Kreise stehenden, nehmen eine andere Färbung an, wenn der sich nach innen anschliessende Blütenkreis geschlechtsreif wird, und dieser hat wiederum eine andere Färbung, als die in der Mitte des Blütenstandes sich befindenden Knospen, so dass die Lantanaarten regelmässig drei verschiedene Färbungen innerhalb desselben Blütenstandes zeigen. Solche Färbungen sind z. B. von aussen nach innen: orange, gelb, dunkelkarminrot (L. Camara), orange, gelb, hellrot (L. Moritziana) u. a. m.

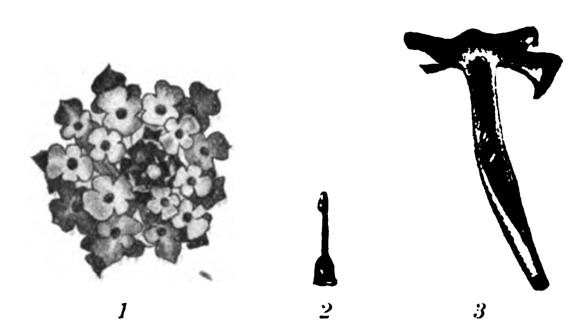


Fig. 157. Lantana spec.
1 Blütenstand von oben in nat. Gr. (Durch die verschiedene Schattierung ist die verschiedene Färbung angedeutet.) *2* Stempel (3 : 1). *3* Kronröhre (3 : 1) an einer Seite aufgeschnitten, um die Staubblätter zu zeigen, von denen das obere mit entfernt ist. Orig. Knuth.

Die nach aussen gerichteten Saumlappen des äussersten Blütenkreises sind etwas vergrössert, wodurch die Augenfälligkeit der Blütenstände erhöht wird. Der Durchmesser des Blütenstandes beträgt 2,5—3 cm. Die Einzelblüten sind

ausgeprägte Tagfalterblumen. Die Länge der etwas knieförmig gebogenen und vor der Anhaftungsstelle der Staubblätter etwas erweiterten Kronröhre beträgt 9—11 mm, ihr Durchmesser 1 mm. Von den vier Antheren sind zwei in einer Höhe von 6 mm, zwei noch 1 mm höher in der Kronröhre befestigt. Die Narbe steht 4 mm über dem Grunde der Kronröhre und ist noch frisch, wenn die Antheren bereits verschrumpft sind, so dass um diese Zeit Fremdbestäubung eintreten kann.

Als Besucher beobachtete Knuth eine ganze Reihe von Tagfaltern und spricht die Ansicht aus, dass wohl alle vorkommenden Arten sich an der Bestäubung der Lantana-Arten beteiligen. Anfänglich nahm Knuth an, dass die Falter sich an die einmal ausgewählte Färbung hielten und hintereinander immer nur Blüten derselben Farben besuchten, vielleicht auch bestimmte Falterarten bestimmt gefärbte Blüten aufsuchten. Hierbei glaubte er eine gewisse Übereinstimmung der Blüten- und Falterfarbe zu bemerken, so zwar, dass Falter mit vorherrschender orange Färbung auch hauptsächlich orange gefärbte Lantana-Blüten besuchten. Aber wiederholte Beobachtungen haben ihn überzeugt, dass die Falter zwar mit einer gewissen Vorliebe, die ihnen ähnlich gefärbten Blüten aufsuchten, dass aber dies keineswegs als Regel anzusehen ist. Da jedoch die dunkler gefärbten Lantana-Arten das Tiefland bevorzugen, die heller blütigen dagegen mehr im Gebirge vorkommen, so ergiebt sich aus dem Standorte eine gewisse Verschiedenheit der Blütenbesucher.

Indem die Falter ihren Rüssel in die Kronröhre senken, werden sie, falls sie Pollen von einer anderen Blüte mitbrachten, diesen auf die Narbe bringen, dann ihren Rüssel mit dem im Blütengrunde in geringer Menge abgesonderten und aufbewahrten Honig benetzen, so dass beim Zurückziehen von neuem Pollen haften bleibt. Dass sie auch durch Hinabstossen von Pollen Selbstbestäubung herbeiführen können, ist zweifellos, doch dürfte der mitgebrachte fremde Pollen den eigenen in seiner Wirksamkeit übertreffen.

1863. L. Camara L., nach O. Kuntze („Um die Erde". Leipzig 1881. cit. nach Köhne in Bot. Jb. 1881. II. p. 383) auf Java eingewandert und in der ganzen Tropenzone verbreitet, ändert beträchtlich in der Blütenfarbe. Forbes (cit. nach Köhne in Bot. Jahresb. 1885. I. p. 737) fand auf Sumatra die Blüten unterschiedlos von Käfern, Bienen und Schmetterlingen besucht.

Der auffallende Farbenwechsel der Blüten wird auch von A. Heller (Minnesota Bot. Stud. Minneapol. 1897. p. 880) für diese auf den Sandwich-Inseln seit 1858 eingewanderte und die dort einheimische Vegetation stark zurückdrängende Pflanze erwähnt.

O. Schmiedeknecht sah auf Java eine dort eingewanderte Lantana (L. viburnoides Blanco = L. Camara L.?) vielfach von Bienen besucht.

* Knuth machte folgende Angaben über die Farben der verschiedenen Arten: Äussere Blüten orange, mittlere gelb mit orangem Saum, Knospen dunkelkarminrot, so bei

L. Moritziana Otto et Dietr. und **L. Camara L.**

* **1864. L. horrida H. B. et K.** Äussere Blüten bläulichrot mit orangem Gaumen, innere schwefelgelb mit orangem Gaumen, Knospen hellrosa.

* **1865. L. sanguinea Medic.** Äussere Blüten karminrot mit blutrotem Schlunde, innere schwefelgelb mit orangem Schlund, Knospen dunkelrosa.

* **1866. L. coccinea Lodd.** Äussere Blüten schmutzigkarminrot, innere orange, Knospen dunkelkarminrot.

* **1867. L. variegata Otto et Dietr.** Äussere Blüten weisslichrosa mit etwas dunklerem Schlunde, innere weisslich mit orangem Schlund, Knospen gelblichweiss.

* **1868. L. stricta Sw.** Äussere Blüten weisslich, innere weiss mit gelbem Schlund und hellviolettem Saum, Knospen dunkelviolett. Kronröhre nur 7 mm lang.

Als Besucher der verschiedenen Arten sah Knuth auf Java 31 Tagfalter (s. Besucherverzeichnis).

1869. L. mixta L. und **fucata Lindl.** fand Warming um Lagoa Santa (Lag. Santa p. 404) fast das ganze Jahr über blühend.

413. Lippia L.

1870. L. Wrightii Gray fand Cockerell (Amer. Nat. XXXVI. 1902. p. 811) in New Mexico von fünf langrüsseligen und einer kurzrüsseligen Apide besucht.

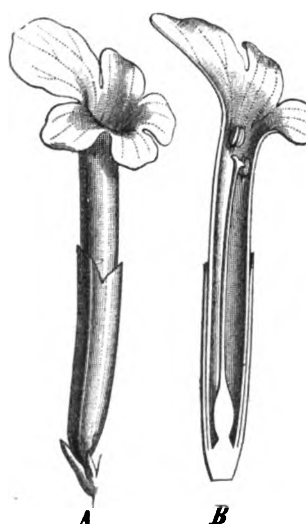


Fig. 158. Bouchea Ehrenbergii Cham.
A Blüte, *B* dieselbe im Längsschnitt.
Nach Engler-Prantl.

1871. L. urticoides Steud. blüht bei Lagoa Santa nach Warming (Lag. Sant. p. 391) bisweilen in völlig blattlosem Zustande im September bis Oktober.

1872. Bouchea laetevirens Schau. in Brasilien mit langröhrigen, geruchlosen, violettgefärbten Blüten (s. Fig. 158) wird nach einer Mitteilung Fritz Müllers an seinen Bruder Hermann (Hesperidenblumen, Kosmos IV. 1878 bis 1879. p. 481—482) häufig von Dickkopffaltern (Hesperiidae) besucht. Ebenso verhält sich die Solanacee Brunfelsia. Genannter Forscher nimmt eine Züchtung besonders angepasster „Hesperidenblumen" durch die Falter an.

414. Stachytarpheta Vahl.

Die Blüten werden nach Gould auf Jamaika und S. Domingo von einer sehr kleinen Kolibri-Art (Mellisuga minima Bonap.) besucht (Delpino Ult. oss. P. II. F. II. p. 334).

Einige in Brasilien wachsende, unbestimmte Arten gehören nach Ducke (Beob. I. p. 7) bei Pará zu den häufigst besuchten Bienenblumen; er beobachtete 35 Apidenarten als Besucher.

1873. St. indica Vahl.

ist eine tropisch-kosmopolitische Art, deren Blumen auf Java nach brieflicher Mitteilung O. Schmiedeknechts mit Vorliebe von Xylocopa-Arten besucht werden.

* Knuth überwachte die Blüten auf der Insel Amsterdam in der Javasee am 28. Februar 1899 und verzeichnete während einer halben Stunde Xylocopa tenuiscapa Westw. (1 Indiv.), Xylocopa aestuans L. (1 Indiv.) und einen kleinen Falter, die sämt-

lich saugten. Bei Sindanglaja beobachtete derselbe in einer halben Stunde Xylocopa tenuiscapa Westw. (6 Ind.), Xyl. coerulea F. (4 Indiv.), Xyl. aestuans L. (1 Ind.) und Podalirius (5 Indiv.)

1874. St. mutabilis Vahl.

mit blauen (seltner rosa) Blüten und 8 mm langer Kronröhre, sowie die rotblütige **St. orubica Vahl** sah Frau Dr. Nieuwenhuis-von Uexküll im bot. Garten zu Buitenzorg von grossen Fliegen und kleinen Bienen besucht.

1875. St. dichotoma Vahl.

Schrottky (Biol. Notiz. 1901. p. 212) bemerkte bei Paulo in Brasilien eine Stachelbiene (Centris) und eine Schmarotzerbiene (Thalestria) als Besucher.]

415. Petraea L.

1876. P. subserrata Cham. in Brasilien hat nach Warming (Lagoa Santa p. 402) eine zweifache Blütezeit.

1877. P. volubilis Jacq., eine tropisch amerikanische Art mit auffallend vergrösserten, blauen Kelchlappen, sah Ducke (Beob. I. p. 7) bei Pará von zwei Apidenarten besucht.

1878. Raphithamnus longiflorus Miers auf Juan Fernandez wird nach Johow (Estud. sobre la flor. d. l. isl. de Juan Fernandez. Santiago. 1896, nach einem Referat Ludwigs in Bot. Centr. Bd. 69. 1897. p. 324—331) durch Kolibris (Eustephanus galeritus Mol., E. fernandensis King und E. Leyboldi Gould) bestäubt.

416. Duranta L.

* **1879. D. Plumieri Jacq.** Zahllose, weisse, duftlose Blüten mit einem Kronsaumdurchmesser von 1,5 cm bedecken den etwa 1—3 m hohen Strauch.

In Garvet beobachtete Knuth am 29. Dezember 1898 vormittags während einer halben Stunde 26 Exemplare einer Apis und eine schöne, kleine, langrüsselige Biene sgd. an den Blüten, deren gebogene Kronröhre eine Länge von 9 mm hat, so dass Apis mit ihrem 6 mm langen Rüssel nur einen Teil des im Blütengrunde abgesonderten und geborgenen Nektars erlangen kann. Trotzdem waren die Honigbienen eifrige, immer wiederkehrende Besucher dieser Pflanze.

* **1880. D. sp.** Der Kronsaum breitet sich zu einer fünfzackigen, lila Scheibe von 12 mm Durchmesser aus. Die Länge der ziemlich scharf gebogenen Kronröhre beträgt gegen 10 mm, ihr Eingang ist durch die Antheren ausgefüllt. Die Besucher aus der Familie der Bienen können aber den Rüssel nur unter Anwendung von Gewalt in die Kronröhre einführen, so dass dann die in dem Blüteneingange stehenden Antheren aus ihrer Lage gedrängt werden und zwischen ihnen eine ziemlich grosse Öffnung entsteht.

Zahlreiche Bienen nehmen an der Bestäubung der Blüten teil und die Biegung der Kronröhre entspricht dabei der Saugstellung des Bienenrüssels. Als Knuth die Pflanze untersuchte, waren schon zahlreiche orangegelbe Früchte vorhanden, wodurch die Augenfälligkeit der nur noch spärlich an der Spitze der Trauben sitzenden Blüten, die sich dadurch scharf abhoben, wesentlich erhöht wurde. Die Insekten besuchen auch schon verblühte Exemplare, wobei sie oft mit den Blüten abfallen, ohne sich dadurch entmutigen zu lassen.

Im botan. Garten zu Buitenzorg beobachtete Knuth am 7. Januar 1899 während einer halben Stunde als Besucher: 2 Exemplare eines Tagfalters (Danais plexippus L.), andauernd sgd., 4 Individuen einer Hesperiden-Art (Baoris narooa Moore) sgd., Xylocopa tenuiscapa Westw. (2 Indiv.) sgd., Apis sgd. (6 Indiv.) und 6 kleinere Bienen.

417. Aegiphila Jacq.

1881. A. elata Sw. in Südamerika ist nach Darwin (Versch. Blütenf. Stuttgart 1877. p. 107) vermutlich heterostyl. Dagegen ist

1882. A. obdurata (? Autor) in Brasilien nicht heterostyl, obgleich die Pflanze mit zwei sehr ungleichen Blütenformen auftritt. Die langgriffelige Form enthält nämlich pollenlose Antheren und die Art erscheint daher als gynodiöcisch. (Darwin, Versch. Blütenf. Stuttgart. p. 107—108.)

418. Vitex L.

1883. V. agnus castus L. aus Südeuropa öffnet nach Meehan (Litter. Nr. 1658 p. 272) die Antheren bisweilen schon 24 Stunden vor dem Aufblühen, so dass der Pollen die Narbe bedeckt und von dem sich streckenden Griffel später in die Höhe gehoben wird. Die Blüten wurden reichlich von Faltern besucht, die aber die Narbe nicht berühren; Hummeln brechen bisweilen in die Kronröhre ein. Die beobachtete Pflanze trug reichlich Früchte.

1884. V. Bojeri Schauer. [Scott Elliot S. Afr. p. 376.] — Die vier Antheren ragen aus der rosaroten Krone hervor, während die Narbe tiefer liegt; das Nektarium bildet einen schmalen Rand im Umkreis des Ovars.

1885. V. polygama Cham. Die Blüten sah Ducke (Beob. II. p. 323) bei Pará von mehreren Centris- und Xylocopa-Arten besucht.

1886. V. odorata Hub. Auch an dieser Art beobachtete Ducke (a. a. O.) reichlichen Bienenbesuch.

1887. Gmelina bracteata Burck. n. sp. Die rispenförmig angeordneten Blütenstände setzen sich nach Beobachtungen Burcks (Beitr. z. Kenntnis d. myrmekoph. Pflanz. p. 98) auf Java aus sehr kurzgestielten, von einer grossen Bractee geschützten Trugdolden zusammen. Da die Einzelblüte gegen die Inflorescenzachse gedrückt wird, ist erstere von unten her gegen etwaiges Anbohren ihres honigbergenden Kronengrundes geschützt. Dagegen ist dies an der freien, oberen Seite nicht der Fall, und hier treten auch fünf bis sechs grosse, extraflorale Nektarien auf dem Kelch auf. Diese Schutzeinrichtung wirkt so vollständig, dass Burck bei genannter Art nur etwa 4 % der Blüten angebohrt fand, während bei den weniger gut geschützten Blüten von G. asiatica L. etwa 20 % und bei denen von G. parviflora (Pers.) sogar über 40 % sich verletzt zeigten. In Zusammenhang damit steht es, dass die Bracteen von G. bracteata ungewöhnlich stark entwickelt sind und den Schutzameisen ständiges Quartier bieten.

1888. Faradaya papuana Scheff. Nach den Beobachtungen von Burck (Beitr. z. Kenntn. d. myrmek. Pflanzen p. 94) im botanischen Garten von Buitenzorg locken die extrafloralen Nektarien des Kelches und der Blattbasis grosse

Mengen von Ameisen an, die den Blüten einen wirksamen Schutz gegen einbrechende Apiden — wie Xylocopa — gewähren; nur 19 % der abgefallenen Blüten zeigten Einbruchslöcher.

O. Schmiedeknecht sah die Blüten im botanischen Garten von Buitenzorg durch die Apide Ceratina viridis Guér. mit Vorliebe besucht. — Frau Dr. Nieuwenhuis-von Uexküll beobachtete ebendaselbst Xylocopa tenuiscapa Westw.

419. Clerodendron L.

1889. C. Minahassae T. et B. Dieser in Celebes einheimische, baumartige Strauch besitzt nach Koorders (Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg XIV 1897. p. 355—373) Wasserkelche, die nicht nur in der Blütenknospe, sondern auch zur Zeit der Vollblüte und an der jungen Frucht prall mit Wasser gefüllt sind. Junge Blütenknospen von 8 mm Länge zeigen auf dem Längsschnitt einen konischen, von dem stark in die Länge gewachsenen Kelch umschlossenen Hohlraum, an dessen Grunde die sehr zarte Krone steht. Die Innenseite des Kelches ist mit zahlreichen, secernierenden Köpfchenhaaren (Hydathoden) von eigentümlicher Struktur besetzt, die die Füllung des Hohlraumes mit Wasser besorgen. Auch an der Aussenseite des Kelches kommen diese Hydathoden vor, werden hier aber frühzeitig funktionslos oder gehen in Schüsselnektarien über. Der obere Verschluss des Wasserkelches wird durch die dicht aneinanderstehenden und ausserdem durch Kutikularzacken vernieteten fünf Kelchzipfel hergestellt; nur an der Spitze bleibt ein enger Kanal behufs Kommunikation mit der Aussenluft frei. Erst die heranwachsende, langröhrige Krone durchbricht den Kelchverschluss, ohne dass die Wassersekretion im Kelch aufhört. Nach dem Abfall der Krone nähern sich die Kelchzähne von neuem, und erst zur Zeit der Fruchtreife reisst der Kelch längs der fünf Zackennähte mit ebensoviel innenseits purpurrot gefärbten Lappen auf, zwischen denen die blauschwarze, glänzende Frucht sichtbar wird.

Die Wasserkelche der Pflanze bilden ein Schutzmittel der von ihnen umhüllten Blütenteile, wie vor allem der jungen Corolle, gegen Austrocknung. Doch ist es nach Koorders nicht unwahrscheinlich, dass sie zur Zeit der Vollblüte auch die Rolle eines Schutzorgans gegen Honigeinbruch übernehmen. Er fand nämlich auf der Aussenseite der Wasserkelche zahlreiche, grösstenteils wieder verwachsene und das Innere nicht erreichende Löcher auf, die nach seiner Ansicht nur von einbrechenden Hummeln (Bombus) herrühren konnten. Die Bestäubungsart der langröhrigen, weissen Blüte, die am Grunde des Fruchtknotens reichlich Honig absondert, wurde von Koorders nicht untersucht.

An den Blüten finden sich nach Beobachtungen O. Schmiedeknechts im botanischen Garten von Buitenzorg Holzbienen (Xylocopa) als Besucher ein.

1890. C. inerme R. Br. An den Blüten beobachtete ebendaselbst Frau Dr. Nieuwenhuis — von Uexküll Xylocapa tenuiscapa Westw.

1891. C. disparifolium Bl. Die Krone bildet nach Koorders (a. a. O.) eine lange Röhre, der oberseits im Knospenzustande die eng sich deckenden

Corollenzipfel in Form einer Hohlkugel aufsitzen. Eigentliche Wasserkelche fehlen, desgleichen auch bei C. Thomsonae Balf.

1892. C. splendens Don. besitzt nach Koorders (a. a. O.) auf der Innen- und Aussenseite des Kelches zahlreiche Köpfchenhaare von ähnlichem Bau wie bei C. Minahassae; auch sonst zeigt der Kelch beider Arten mancherlei anatomische Übereinstimmung. Wahrscheinlich sondert auch C. splendens Wasser in ihrem Kelch ab.

1893. C. tomentosum R. Br., in Australien, hat nach Hamilton (Proc. Linn. Soc. New South Wales, May 20. u. 28. 1894) langröhrige, hängende Schwärmerblumen von milchweisser Farbe; die Narbe ist beim Ausstäuben der Antheren noch unreif und stellt sich später an die Stelle der letzteren. Die Blüten wurden von der Sphingide Deilephila celerio L. (?) und vermutlich auch von dem Honigvogel Acanthorhynchus tenuirostris Gould besucht.

1894. C. infortunatum Gaertn. (Ostindien) soll nach Bourdillon (Litter. Nr. 278) durch Ameisen bestäubt werden.

1895. C. Thomsonae Balf. (Afrika). Asa Gray (Americ. Natur. I. 1868. p. 494) beschrieb kurz die Bestäubungseinrichtung. Nach dem Aufblühen strecken sich die vorher eingerollten Stamina gerade und nehmen mit den geöffneten Antheren eine horizontale Stellung ein, während der abwärts gekrümmte Griffel die Narbe weit unterhalb der Blüte einstellt. Nach etwa 12 Stunden bewegen sich die Antheren abwärts und der Griffel aufwärts, bis schliesslich die Filamente sich zu einer Spirale zusammenrollen, so dass die Antheren unterhalb der Kronröhre zu liegen kommen.

Ein im Berliner botanischen Garten kultiviertes Exemplar zeigte einen etwa 20 mm langen, weissen Kelch mit breiten Lappen, aus dem die dunkelpurpurrote Krone mit enger, langer Röhre etwa 2 cm weit hervorsteht und ihrerseits wieder von den langen, dünnen Filamenten nebst dem Griffel überragt wird. Im Innern der Röhre sind fünf behaarte Längslinien vorhanden, zwischen denen ebensoviele glatte Streifen liegen. Die Blüte macht den Eindruck einer ausgezeichneten Tagschwärmerblume (Loew 1892!).

1896. C. fallax Lindl. (Java). Die in allen Teilen hochrotgefärbte Blüte ähnelt der vorigen Art durch die dünne Kronröhre von 24 mm Länge, der Kelch ist jedoch nur 4 mm lang und nicht aufgeblasen. Von den fünf Kronlappen stellen sich die zwei unteren an der schräg hängenden Blüte derart nach links und rechts, dass ein grösserer Raum für die sich hier aus der Kronröhre herausbiegenden, langen Filamente und den Griffel frei bleibt; diese Teile stehen um 18—24 mm — und zwar der oben kurz zweiteilige Griffel am wenigsten — aus der Kronröhre hervor, wobei die Antheren ihre geöffnete Seite schräg nach oben kehren. Die Seitenwand des Ovars sondert in ihrem basalen, fleischigen Teile reichlichen Honig ab. Die gesamte Konstruktion deutet auf Eutropie (Loew, nach Exemplaren des Berliner botanischen Gartens, 1892!).

*** 1897. C. macrosiphon Hook.** Nach Knuth eine ausgeprägte homogame Nachtfalterblume. Die weissen Blüten (s. Fig. 159) haben eine am Grunde schwach gebogene, über 80 mm lange und nur 2 mm dicke Kronröhre, an welche

sich der zweischalig-muschelförmige Saum von 10 mm Durchmesser anschliesst. Nachmittags 6 Uhr, bei sehr trübem Wetter auch schon um 5 Uhr, legen sich die beiden Saumschalen langsam auseinander, wobei zuerst der in der Knospe kreisförmig zusammengerollte, äusserst dünne Griffel mit der Narbe, dann die ebenso in der Knospe gelagerten vier Staubblätter hervorschnellen und sich im

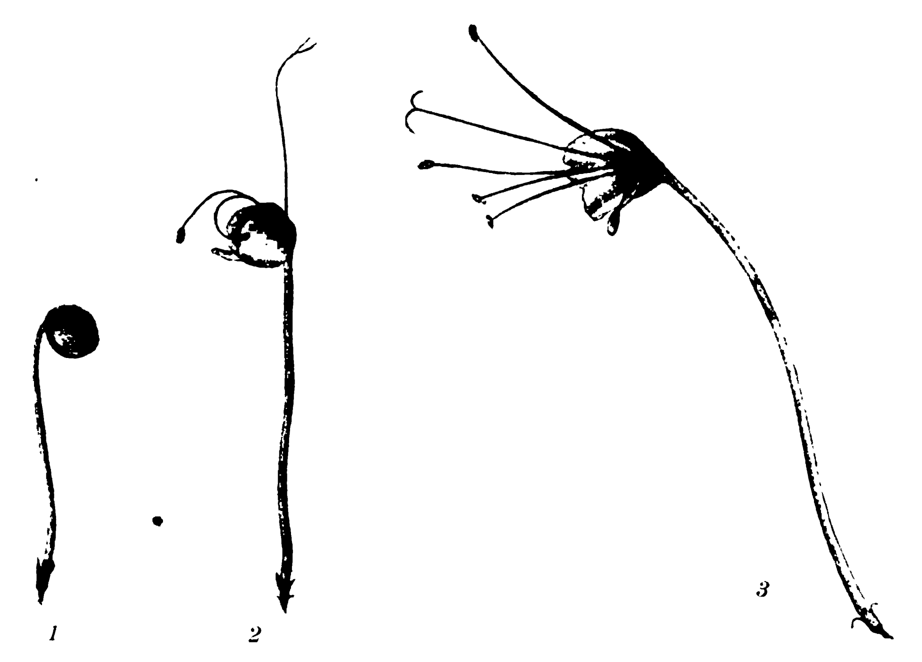


Fig. 159. Clerodendron macrosiphon Hook. (2 : 3).
1 Knospe, einen Tag vor dem Aufblühen. Die rechte Seite des Blumenkronsaumes ist fortgenommen, um die aufgerollten Staubblätter und den Griffel zu zeigen. *2* Im Aufblühen begriffene Blüte (zwischen 5 und 6 Uhr abends). Der Griffel ist schon gestreckt, 2 Staubblätter haben die Blumenkrone schon verlassen, 2 sind noch in ihr verborgen. *3* Blüte in voller Entfaltung (zwischen 6 und 7 Uhr abends). Staubblätter und Griffel sind gerade vorgestreckt. Orig. Knuth.

Verlaufe einiger Minuten gerade strecken, so dass die Antheren und die Narbe in einer Entfernung von vier, beziehungsweise 5 cm, über der Blumenkrone stehen.

Die Bestäubung erfolgt durch sehr langrüsselige Abendfalter, welche dem im Grunde der langen Kronröhre vom Fruchtknoten abgesonderten Honig nachgehen, indem diese beim Anfliegen die im Blüteneingange stehende, die Antheren um 1 cm überragende Narbe berühren und, falls sie schon Pollen mitbrachten, belegen, worauf sie durch Streifung der Antheren sich von neuem mit Pollen bedecken.

Am anderen Morgen hängen die ziemlich vertrocknete Narbe und die fast pollenleeren Antheren an ihren erschlafften Fäden aus der jetzt stehenden Blüte heraus. Nun kommen oft zahlreiche Exemplare von Apis sp., um aus den Blüten zu saugen; sie versuchen dies, indem sie sich an den 4 haarfeinen Staubfäden und dem ebenso beschaffenen Griffel festklammern und den Rüssel in die Kronröhre stecken. Da ihr Rüssel viel zu kurz ist, können sie keinen Nektar erlangen. Indem sie die herabhängenden Fäden mit ihren Beinen umklammern, erweisen sich diese als zu dünn, und die Bienen gleiten

an ihnen, wie an einem Seile herab. Dabei streifen sie Antheren und Narben, sodass sie unter Umständen Bestäubung bewirken. Meist halten sie sich jedoch an den Antheren fest und sammeln den noch übrig gebliebenen Pollen. An Tagen mit besonders günstiger Witterung kommt es vor, dass Bienen auch noch abends, zur Zeit der Blütenöffnung, fliegen. Die straff schräg aufwärts gerichteten Staubfäden biegen sich dann unter der Last der Biene, schnellen aber wieder empor, sobald der Besucher sich entfernt.

Als normalen Bestäuber beobachtete Knuth in Buitenzorg, allerdings nur in einem Exemplar Sphinx convolvuli L. Ausserdem wurde Apis indica F. (determ. Alfken) als Pollensammler bemerkt.

* **1898. C. sp.** sah Knuth auf der Insel Grootkombuis am 28. Febr. 1899 von zwei Tagfaltern besucht.

* **1899. Congea tomentosa Roxb.** hat nach Knuth einen interessanten Anlockungsapparat in den vier am Grunde jedes der zahlreichen, 4—5 blütigen, geknäuelten Blütenstände (s. Fig. 160) stehenden Hochblättern, die sich durch eine lebhaft karminrote Färbung auszeichnen. Da sich an der Spitze jedes Stengels zahlreiche, 40 bis 50, Knäuel in traubiger Anordnung finden, so wird die Pflanze sehr augenfällig.

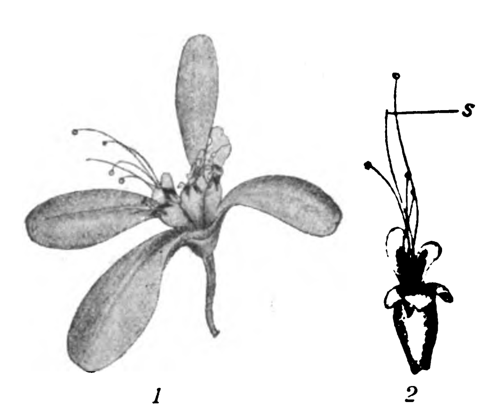


Fig. 160. Congea tomentosa Roxb.
1 Blütenstand (nat. Gr.) von vier karminroten Hochblättern umgeben. Eine Blüte im geschlechtsreifen Zustande. *2* Einzelblüte (2 : 1). *s* Narbe. Orig. Knuth.

Von den vier Blüten jeden Knäuels ist immer nur eine im geschlechtsreifen Zustande. Die von dem behaarten Kelche eingeschlossene, honigführende Kronröhre ist 4,5 mm lang, schwach gebogen, am Eingange purpurn gefleckt und 2 mm weit. Aus ihr ragen die vier ungleich langen Staubblätter etwa 7, 9, 11 und 14 mm weit hervor. Sie sind so gebogen, dass die Antheren der grossen, zweizipfeligen, wie die dreizipfelige kleinere Oberlippe der weissen, am Schlunde mit Purpurflecken und -Strichen gezierten Unterlippe zugeneigt sind. Der Griffel steht mitten zwischen den Antheren und ist etwa so lang, wie das zweitlängste Staubblatt.

Besuchende Insekten streifen beim Anfliegen an die als Anflugstelle dienende Unterlippe mit dem Rücken Narbe und Antheren, können daher ebenso gut Selbst- als Fremdbestäubung bewirken; doch dürfte der mitgebrachte Pollen überwiegen. Bleibt Insektenbesuch aus, so erfolgt meist durch den Pollen des zweitlängsten Staubblattes Autogamie.

Als Besucher sah Knuth am 1. und 6. März 1899 in Buitenzorg Apis häufig, Xylocopa aestuans (1 Exemplar, flüchtig) und einen Tagfalter; sämtlich saugend.

185. Familie **Labiatae.**

420. Ajuga L.

1900. A. Jva Schreb., im Mittelmeergebiet verbreitet, blüht auf den Kalkhügeln bei Alexandrien nach Ascherson (Sitz. Ber. Ges. Naturf. Fr. Berlin 1880. p. 101—102) kleistogam. Die geschlossenen Blüten wurden an dem genannten Standort von Forskål (1762) entdeckt und in dessen Flora aegypt. arab. (Havniae 1775. p. LXXIV. und p. 158) unter Moscharia asperifolia in der Klasse Gynandria beschrieben.

*** 1901. A. genevensis L.**

wird nach Knuth bei Tokio häufig von Eucera chinensis Sm. (determ. Alfken) besucht.

421. Teucrium L.

1902. T. canadense L. [Foerste, Amer. Nat. XX. 1886. p. 66—67; Rob. Flow. Lab. p. 101—102.] — H. — Die zu ziemlich ansehnlichen Trauben vereinigten Blüten sind blasspurpurn und mit dunkleren Flecken geziert. Sie sind nach Foerste und Robertson protandrisch; letzterer fand gynodiöcische Geschlechterverteilung mit überwiegend weiblichen Blüten. Die fast horizontal gestellte Kronröhre teilt sich oberwärts derart, dass die Seitenlappen der Oberlippe einen Teil der Unterlippe zu bilden scheinen. Staubgefässe und Griffel sind nicht wie bei typischen Labiaten gestellt, sondern ragen in fast senkrechter, etwas nach vorn geneigter Stellung frei hervor. Dieser Nachteil wird dadurch ausgeglichen, dass die Staubgefässe von oben durch die darüberstehenden Blüten bedeckt werden. Durch diesen Umstand sowie durch die seitliche Stellung der Blüten wird den weniger blumentüchtigen Insekten das Anfliegen erschwert. Die anfangs nach vorn übergeneigten Stamina biegen sich später nach Foerste rückwärts.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois ausser der Honigbiene 3 langrüsselige Apiden beim Saugen; Foerste fand in Ohio spärlichen Bienenbesuch und nimmt auch Autogamie an.

*** 1903. T. fruticans L.** (Mittelmeergebiet).

Knuth beobachtete in Californien Bombus californicus Sm. (determ. Alfken) an den Blüten.

1904. T. africanum Thunb. sah Scott Elliot (a. a. O.) von Faltern besucht.

1905. Trichostema dichotomum L., eine nordamerikanische Art, besitzt nach Meehan (Litter. Nr. 1658. p. 271) blaugefärbte Blüten, deren Narben mit den gleichzeitig reifen Antheren in Berührung kommen müssen.

1906. Westringia rosmariniformis Lab. In den verhältnismässig kleinen, weissen, zierlich braungefleckten Blüten dieser australischen Art fand Trelease (Proc. Boston Soc. XXI. 1882. p. 429—431) an dem unteren Staubblattpaar eine Funktionsänderung auf, die er als indirekt nützlich für die Bestäubung bezeichnet. Diese Stamina sind nämlich steril, aber ihre Spitze ist

in Form eines Ankers entwickelt und erscheint zum Anklammern von Insekten sehr geeignet. Die honighaltigen Blüten sind protandrisch mit Platzwechsel von Antheren und Narbe.

1907. Gomphostemma javanicum Benth. Die Kronen fand Burck (Beitr. z. Kenntn. d. myrmek. Pfl. p. 82) auf Java häufig angebohrt.

O. Schmiedeknecht sah die Blüten im botanischen Garten von Buitenzorg von Xylocopa-Arten, sowie Podalirius zonatus (L.) besucht.

422. Scutellaria L.

1908. S. parvula Mchx. gehört nach Robertson (Flow. Lab. p. 118—119) in der Umgebung von Carlinville in Illinois zu den am frühesten — von Mitte Mai bis Ende Juni — blühenden Labiaten. Die Pflanzen wachsen zerstreut oder in spärlichen Gruppen. Die Blüten stehen einzeln in den gegenüberstehenden Blattachseln und bilden lockere Scheinähren. Die Krone ist 9 mm, ihre Röhre etwa 7 mm lang und so weit, dass der Kopf einer kleinen Biene bis zu 3 mm Tiefe eindringen kann. Die 5 mm breite Unterlippe ist abwärts gerichtet und bildet wegen ihres grossen, weissen, mit purpurnen Flecken und Schlundlinien gezeichneten Saftmals den augenfälligsten Teil der im übrigen blau gefärbten Blüte. Die Oberlippe schliesst die Seitenlappen ein; der obere Lappen ist breit genug, um die Antheren zu bedecken. Infolge dieser Einrichtung kann nur der obere Teil von Kopf oder Thorax einer eindringenden Biene mit den Antheren in Berührung kommen. Die Seitenlappen sind nämlich unter den Antheren einwärts gefaltet, so dass letztere nur dann von der Biene gestreift werden können, wenn sie die Seitenlappen seitlich auseinanderzwängt. Dadurch wird dann der Zugang zu der Kronröhre zwischen den eingeschlagenen Seitenlappen und dem untersten Lappen eröffnet.

Die Antheren liegen paarweise unter der Oberlippe und die Narbe im Zwischenraum zwischen den Paaren. An den vorderen Antheren ist je nur das dem Ovar zugewendete Fach entwickelt; das andere Fach ist verkümmert und trägt einen Bart. Die Antheren sind so gestellt, dass ihr fruchtbares Fach versteckt liegt. Eine in die Blüte einfahrende Biene verschiebt die Antheren derart, dass der Pollen von ihrem Körper unmöglich berührt werden kann; erst wenn sie beim Rückzuge aus der Blüte den Bart der Anthere berührt, wird letztere abwärts gedreht, so dass die staubtragende Seite den Insektenkörper streift. Dieser Mechanismus verhindert es, dass Pollen aus den Antheren rückwärts auf die Narbe der nämlichen Blüte gebracht werden kann. Wenn aber eine Biene mit Pollen einer vorher besuchten Blüte herankommt, setzt sie ihn auf der Narbe ab, bevor sie neuen Pollen aufladet. Die Blüten sind anscheinend homogam und wahrscheinlich bei ausbleibendem Insektenbesuch auch autogam; sie sind kleinen, langrüsseligen Apiden, wie Ceratina und Alcidamea, angepasst. Die Falter sind an der Blüte als nutzlose Eindringlinge zu betrachten, da sie den Nektar zu saugen vermögen, ohne Pollen zu übertragen.

Als Besucher beobachtete Robertson 5 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Apiden, 3 Tagfalter und 2 Dipteren.

1909. S. canescens Nutt. [Rob. Flow. Lab. p. 119—120.] — Hh. — An der Spitze der 6—12 dm hohen Stengel stehen ansehnliche, dicht gedrängte Blütentrauben. Die Blüten ähneln denen der vorigen Art, sind aber grösser. Der Mittellappen der Oberlippe ist über den Staubgefässen und dem Griffel ähnlich wie der Kiel von Papilionaceen zusammengefaltet, und die Blüte erscheint fast geschlossen. Erzwingt eine Biene den Zugang, so wird der Helm aufwärts gedrückt, und die Bestäubungsorgane treten frei hervor, um nachher wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückzukehren. Die Blüten sind protandrisch. Zwei weisse Seitenlappen der Oberlippe und zwei ebenso gefärbte Streifen an der Unterlippe dienen als Saftmal. Die Kronröhre ist etwa 14 mm tief.

Die Bestäubung der Blüten scheint ausschliesslich von Bombus americanorum F. ☿ abhängig zu sein, die an ihnen Pollen und Honig einträgt. Ebenso verhielt sich B. virginicus Oliv. ☿. Als Honigsauger wurden 1 Bombylide und 1 Tagfalter beobachtet. Einige kurzrüsselige Bienen stahlen Honig durch Einbruchslöcher, die von der Vespide Odynerus foraminatus Say jederseits am Grunde der Kronenröhre gemacht worden waren. Letzteres Insekt benutzt übrigens niemals bereits vorhandene Löcher, sondern beisst sich stets neue.

1910. S. versicolor Nutt. [Rob. Flow. Lab. p. 120.] — Hh. — Die 3—6 dm hohen Stengel tragen nur wenige Blütentrauben. Die Kronfarbe ist blau, die Unterlippe weiss mit purpurnen Flecken. Die Länge der Krone beträgt 19—20, die der Röhre 15—16 mm. Der Pollen wird der Oberseite des eindringenden Bienenkopfes aufgeladen. Da immer nur wenige Blüten eines Exemplars zu gleicher Zeit offen sind, erscheint Kreuzbestäubung begünstigt, obgleich auch Geitonogamie vorkommen dürfte.

Die Blüten wurden in Illinois von der langrüsseligen Apide Podalirius abruptus (Say) besucht.

1911. S. pilosa Mchx.

Die Blüten fand Harsberger (Asa Gray Bull. VI. 1898. p. 37; cit. nach Bot. Jahresb. 1898. II. p. 403) von einer Hummel erbrochen. Nach J. Schneck (Asa Gray Bull. VI. 1898. p. 47—48) ist Xylocopa virginica der Übelthäter.

1912. S. galericulata L. wurde von Meehan (Contr. Life-Hist. IX. 1893. p. 308) bei Seal Harbor (Me.) beobachtet. Die Antheren stäuben bereits bei Öffnung der Krone aus und belegen den ganzen oberen Teil des Griffels mit Pollen; die Oberlippe umschliesst die Bestäubungsorgane so dicht, dass Insektenbesuch ausgeschlossen ist (?). Auch fällt die Krone nebst dem Griffel frühzeitig ab. Autogamie erscheint unzweifelhaft; jede Blüte setzt Frucht an.

1913. S. angustifolia Pursh — von J. A. Merritt (Eryth. V. p. 57) in Kalifornien beobachtet, hat honigreiche, 9 Linien bis 1 Zoll lange Blüten, deren Antheren nebst der Narbe in einer Falte der Oberlippe eingeschlossen sind. Da immer nur 1—3 Blüten eines Exemplars gleichzeitig blühen, wird Kreuzung zwischen verschiedenen Stöcken stark begünstigt.

Merritt sah im Bear Valley die Blüten andauernd von Podalirius urbanus besucht.

1914. Marrubium vulgare L.

Die Blüten nordamerikanischer Pflanzen sah Robertson (Flow. Lab. p. 122—123) von langrüsseligen Apiden, 1 Bombylide und 1 Tagfalter besucht. — *Knuth beobachtete

in Californien Apis mellifica L. an den Blüten (nach Alfken), desgl. den Tagfalter Melitaea chalcedona Doubl. Hew.

Für die Blüten des auch in Chile eingeschleppten Unkrautes zeigt die eingeführte Honigbiene (Apis ligustica Spin.) nach Johow (Zur Bestäub. chilen. Blüt. II. p. 36) eine unverkennbare Vorliebe gegenüber anderen oft viel farbenprächtigeren und honigreicheren Bienenblumen.

423. Lophanthus Benth.

1915. L. nepetoides Benth. [Foerste, Amer. Nat. XVIII. p. 928; Rob. Flow. Lab. p. 115—116.] — Die Krone ist grünlich-gelb. Staubgefässe und Griffel ragen um 3 mm aus der Krone hervor und werden von ihr nicht geschützt. Die Staubgefässe spreizen stark. Beim Ausstäuben der Antheren ist der Griffel aufwärts gebogen, später biegt er sich abwärts, so dass die reife Narbe ungefähr in der Achsenlinie der Blüte steht. Die Blüten sind zu endständigen, dichten Ähren zusammengedrängt und werden von Insekten besucht, die von Blüte zu Blüte kriechen und bei der freien Lage der Bestäubungsorgane den Pollen in unregelmässiger Weise — nicht wie bei nototriben Lippenblumen immer mit dem Rücken — aufnehmen. Die Kronröhre ist etwa 7 mm lang. Die im Herbst — von Anfang August bis Ende September — erscheinenden Blüten werden vorzugsweise von Bienen besucht.

Robertson beobachtete in Illinois 5 langrüsselige und 3 kurzrüsselige Apiden, 1 Grabwespe, 3 Dipteren und 2 Tagfalter an den Blüten. Loew (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. IV. p. 126) sah an kultivierten Exemplaren des Berliner botanischen Gartens eine Hummelart (Bombus agrorum F. ♀) beschäftigt; auch 2 Wanzenarten krochen auf den widerwärtig riechenden Blütenständen umher.

An den dichten Blütenähren schreiten nach Foerste (a. a. O.) die besuchenden Insekten von den untersten Blüten zu den oberen, jüngeren vor und bewirken dadurch Fremdbestäubung.

1916. L. scrophulariaefolius Benth. gleicht nach Robertson (a. a. O. p. 116) im wesentlichen der vorigen Art. Krone und Antheren zeigen einen Anflug von Purpur; erstere ist etwa 6 mm lang.

Als Besucher wurden von Robertson 4 langrüsselige Apiden und von Zweiflüglern 1 Bombylide bemerkt.

Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 168) beobachtete in Wisconsin die Schwebfliege Pipiza pistica Will. an den Blüten.

1917. L. rugosus Fisch. et Mey. Bei dieser ostasiatischen Pflanze sind nach der Beschreibung von Loew (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. IV. p. 125—126) über 200 Blüten zu dichten, 3—8 cm langen Ähren zusammengedrängt. Die Blüten sind 9—11 mm lang und blau gefärbt; auch die blaugefärbten Kelchzähne tragen zur Erhöhung der Augenfälligkeit bei. Der sonst von der Oberlippe ausgeübte Schutz der Antheren und Narbe kommt hier ganz in Wegfall; die längeren Staubgefässe ragen etwa 5 mm, die kürzeren 3 mm frei hervor. Beide Staubgefässpaare kreuzen sich innerhalb der Kronröhre, so dass ein gegen die Kreuzungsstelle beim Einfahren stossendes Insekt die Antheren erschüttern und dadurch die Pollenausstreuung befördern muss. Das Griffelende ragt beim Aufblühen etwas über die bereits stäubenden, kürzeren Staubgefässe

hervor und seine Arme liegen nahe aneinander, später breiten sie sich aus und dann biegen sich die Filamente der längeren Staubgefässe zur Seite, so dass nun die Narben von einem anfliegenden Besucher zuerst gestreift werden müssen.

Über die von Loew an kultivierten Exemplaren beobachteten Insekten vgl. Bd. II, 2. p. 255.

424. Nepeta L.

1918. N. Cataria L. Die Protandrie und sonstigen Bestäubungseinrichtungen wurden am Michigan Agric. College (nach Beal, Americ. Nat. XIV. 1880. p. 201) beobachtet; bei Insektenabschluss blieb die Pflanze steril. Ähnlich verhielten sich N. Mussini L. und N. nuda Spreng.

An den Blüten der in Nordamerika eingeschleppten Pflanze beobachtete Robertson in Illinois 13 langrüsselige und 1 kurzrüsselige Apide, 2 Vespiden, 3 Dipteren, darunter 1 Bombylide, und 3 Tagfalter.

1919. N. grandiflora Bieb. (Aut.?) fand Meehan (Litter. Nr. 1643; Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 230—231) gynodiöcisch; die geminderte Fruchtbarkeit der Zwitterblüten ist nach seiner Ansicht auf ungünstigere Ernährung des Pistills zurückzuführen.

1920. N. Glechoma Benth.

An den Blüten der in Nordamerika eingeschleppten Pflanze beobachtete Robertson in Illinois einen Insektenbesuch, der im wesentlichen mit dem von H. Müller im norddeutschen Tieflande festgestellten übereinstimmte, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Langrüssel. Bienen	Kurzrüssel. Bienen	Dipteren	Falter	Summe
Im norddeutschen Tiefland . .	17	4	4	3	28
In Illinois	11	2	2	4	19

Robertson beobachtete übrigens nur weibliche Blüten.

1921. Dracocephalum nutans L. Meehan (Contrib. Life-Hist. X. 1894. p. 58—59) beobachtete gynodiöcische Geschlechterverteilung.

1922. Brunella vulgaris L. entwickelt in Massachusetts nach Foerste (Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 154—155) Übergänge zu Blüten, die sich im Knospenzustande selbst bestäuben; auch echt kleistogame Blüten kommen vor.

Rothrock (Litter. Nr. 2133) beobachtete an Exemplaren schattiger Standorte in Pennsylvanien eine Abänderung mit geminderten Blütensprossen, aber stark geförderter, vegetativer Sprossbildung (nach Bot. Centralbl. Band 54. p. 219).

Die Blüten öffnen sich nach Meehan (Contrib. Life-Hist. IX. 1893. p. 297—299) vor 8 Uhr morgens und fallen etwa nach 24 Stunden ab. Kurz vor der vollen Anthese sind die Staubbeutel bereits geöffnet und der untere Narbenlappen mit Pollen belegt.

Die ausser in Europa und Asien auch in Nordamerika eingebürgerte, hummelblütige Pflanze zeigt nach Robertson in Illinois einen Insektenbesuch, der nicht wesentlich von dem anderer weitentfernter Beobachtungsgebiete abweicht. Robertson (Flow. Lab. p. 121) giebt hierzu folgende Tabelle:

	Langrüssel. Bienen	Kurzrüssel. Bienen	Grabwespen	Falter	Dipteren	Summe
Im norddtsch. Tiefland (Müller)	7	3	—	5	—	15
In den Alpen (Müller). . . .	5	—	—	10	1	16
In den Pyrenäen (Mac Leod) .	7	—	—	—	2	9
In Illinois (Robertson) . . .	8	2	1	7	2	20

* Knuth beobachtete in Kalifornien Apis mellifica L. an den Blüten (nach Alfken).

1923. Physostegia virginiana Benth. in Nordamerika ist protandrisch und wird von Hummeln bestäubt (C. J. M. Litter. Nr. 390; Foerste Nr. 695); bisweilen erfolgt durch schlitzförmige Einbruchsstellen der Krone Honigraub (Schneck, Litter. Nr. 2196).

J. Schneck (Bot. Gaz. XVI. p. 312—313) sah in Illinois Xylocopa virginica am Grunde der Krone einbrechen. Apis mellifica benutzt dann die von Xylocopa gemachten Einbruchslöcher, doch dringt sie an unverletzten Blüten auch auf normalem Wege ein. Bombus pennsylvanicus und B. americanorum saugen den Honig ebenfalls in gewöhnlicher Weise.

Robertson (Flow. Lab. p. 121—122) bezeichnet die Blüten als Hummelblumen, die in Illinois von Mitte Juli bis Anfang Oktober auftreten; sie stehen am Ende der 3—10 dm hohen Stengel in einfachen oder rispenartig angeordneten Ähren. Nach J. M. Coulter (Bot. Gaz. VII. 111—112) sind sie kataleptisch d. h. sie nehmen eine ihnen durch äussere Einwirkung gegebene Stellung an und behalten dieselbe bis zu einer neuen Störung bei. Infolgedessen wenden sich bei einem Streifregen die Mündungen der Blüten vom Regen ab und werden dadurch gegen Benetzung ihres Innern geschützt. Auch der Wind stellt nach Robertson (Bot. Gaz. XIII. p. 33) die Blüten derart, dass sie von den Insekten, die gegen den Wind fliegen, besser wahrgenommen und bequemer besucht werden können. Die rosagefärbten oder fleischfarbenen Blüten haben eine Länge von etwa 25 mm und bilden in ihrer Vereinigung zu Ähren einen wirksamen Schauapparat. Die erweiterte Mündung der Kronröhre gestattet dem Kopf und Thorax einer Hummel bequemen Zutritt. Antheren und Narbe liegen unter der oberen Kronwandung, so dass der Pollen dem Thoraxrücken der einfahrenden Hummel aufgeladen wird. Der verengerte Teil der Kronröhre ist etwa 9 mm lang. Die Blüten sind nach Delpino protandrisch.

Robertson fand die Blüten in Illinois reichlich und fast ausschliesslich von Bombus americanorum F. ♂ ♀ ☿ um Nektar und Pollen besucht; vereinzelt wurden auch 2 andere Arten langrüsseliger Apiden und 2 Tagfalter beobachtet. Schneck (Bot. Gaz. XVI, p. 312) sah im südlichen Illinois die Blüten von Xylocopa virginica L. erbrochen.

Die oben erwähnte Beobachtung Robertsons erläutert auch das Fliegen der blumenbesuchenden Insekten gegen den Wind. Er durchschritt nämlich bei Südwestwind einen grösseren Bestand von einigen hundert Exemplaren der Physostegia, deren Blüten durch den Wind alle nach Nordost gekehrt waren. Etwa 19 Hummeln (Bombus pennsylvanicus) flogen gegen den Wind mit Ausnahme von zwei Individuen, die an den Blüten in unregelmässiger Weise beschäftigt waren und dann in nordöstlicher Richtung davon flogen. Es war leicht zu bemerken, wie die Hummeln für ihre grössere Anstrengung beim Fliegen gegen den Wind durch leichtere Wahrnehmbarkeit und Zugänglichkeit der Honigquellen entschädigt wurden.

425. Leonotis Pers.

1924. L. ovata Spreng. [Scott Elliot, Ornith. Flow. p. 272.] — Die Blüten dieser südafrikanischen Art bilden dichte, durch die Internodien weit getrennte Quirle. Die Kelchröhre ist lang und sehr fest; besonders auffallend ist die starke Reduktion der Unterlippe, während die Oberlippe die gewöhnliche Form der Labiaten zeigt und die Staubblätter vor Nässe schützt. Aussenseits ist die Krone von langen, fuchsroten Haaren zum Schutz gegen unnütze Blumengäste besetzt. Fremdbestäubung wird durch die Lage der Narbe oberhalb der Antheren gesichert; der Honig wird an gewöhnlicher Stelle reichlich abgesondert und durch einen Haarkranz dicht über dem Ovar überdeckt. Auf Bestäubung durch Vögel deuten die wenig ausgebildete Unterlippe, die Starrheit des Kelches, die Krümmung der Krone und der etwa 16 Linien lange Abstand zwischen Nektarium und Narbe, der der Schnabellänge von Nectarinia chalybea entspricht.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot in Südafrika den genannten Honigvogel, der sich am Stengel unterhalb eines Blütenquirls festsetzte und schnell hintereinander die Blüten desselben besaugte; in der Regel flog er dann zu einem benachbarten Stock oder ging auch zu einem nächsthöheren Quirl über. Auch Cinnyris Kirkii besuchte die Blüten, desgleichen zahlreiche Bienen; letztere bewirken nur beim Pollensammeln Bestäubung; das Anfliegen ist ihnen bei Mangel eines geeigneten Sitzplatzes unbequem.

1925. L. leonurus R. Br. im Kaplande wird von E. E. Galpin (Litter. Nr. 748) als ornithophil bezeichnet und von Nectariniiden besucht.

Auch Marloth (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIX. 1901. p. 178) sah bei Kapstadt die Blüten häufig von Nectarinia famosa besucht.

1926. L. mollissima Gürke, am Kilimandscharo, trägt stockwerkartig übereinander stehende Blütenknäuel mit krummen, der Schnabelform gewisser Cinnyriden entsprechenden Kronröhren. Der Vogel umfasst die aufrechte Infloreszenzachse unterhalb eines Knäuels mit den Krallen und dreht sich dann, seinen Schnabel der Reihe nach in die einzelnen Blüten tauchend, wie ein Turner herum, der die Fahne macht (Volkens, Über die Bestäub. einig. Loranth. u. Proteac. Berlin p. 267).

1927. Phlomis tuberosa L. Die Blüteneinrichtung dieser in Nordamerika eingebürgerten Pflanze wurde von Pammel (Trans. St. Louis Acad. 1888. p. 241—277) eingehend beschrieben. Er fand die Blüten schwach protandrisch; die elastische Klappeinrichtung der Oberlippe, die Filamentanhänge des kürzeren Staubblattpaares u. a. erinnern an die Verhältnisse von Phlomis Russeliana (nach Loew Litter. Nr. 1360); doch sind bei letzterer Art die Schutzeinrichtungen gegen den Besuch ungeeigneter Blumenbesucher ungleich stärker ausgeprägt.

Pammel sah im botanischen Garten der Shaw-School die Blüten von Bombus pennsylvanicus DeG. ♀ (mit 16 mm langem Saugorgan) besucht, der die Blüte auf normalem Wege ausbeutete. B. vagans Sm.? ☿ mit nur 6,5 mm langem Rüssel dürfte kaum den Honig erlangt haben und besuchte vorwiegend bereits von B. pennsylvanicus ausgebeutete Blüten. Xylocopa virginica (L.) saugte durch Einbruch, indem sie zunächst

mit den Oberkiefern die Kronröhre bearbeitete und dann die Unterkieferladen soweit vorstreckte, dass ein Längsschnitt entstand; in anderen Fällen wurden die Schlitze nur durch Vor- und Rückwärtsbewegung der Oberkiefer zu stande gebracht.

* **1928. Leucas linifolia Sprengel** (= L. lavandulaefolia Sm.). sah Knuth am 28. Februar 1899 auf der Insel Amsterdam in der Javasee innerhalb einer halben Stunde von einer schöngefärbten Biene und Xylocopa aestuans L. (2 Indiv.) besucht.

426. Lamium L.

1929. L. amplexicaule L. f. cleistogamum. Bei Kulturversuchen, die Hoffmann (Bot. Zeit. 1883. p. 294—297) zu Giessen anstellte, zeigten sich die Nachkommen kleistogam blühender Pflanzen nur teilweise wieder kleistogam. Dichtsaat und Dürftigkeit der Ernährung scheint die Kleistogamie zu begünstigen, ohne die Ursache derselben zu sein. Die kleistogamen Blüten entwickeln sich unabhängig von der Jahreszeit oder Erniedrigung der Temperatur (Bot. Zeit. 1881. p. 380). — Schon Linné kannte diese Blütenform (s. Amoen. Acad. III. p. 396). Ausführlicher beschrieben wurde sie von Walz in Bot. Zeit. 1864. p. 145.

1930. L. purpureum L. Vöchting konstatierte an dieser und voriger Art das Auftreten kleistogamer Blüten bei Lichtmangel (Pringsh. Jahrb. XXV. 1893. p. 171).

Meehan (Contrib. Life-Hist. X. 1894. p. 57—58) beobachtete bei Germantown kronlose Blüten, deren Sexualorgane jedoch normal entwickelt waren.

Derselbe Forscher (Litter. Nr. 1672) fand die Blüteneinrichtungen an nordamerikanischen Exemplaren etwas abweichend von denen der europäischen. Vielleicht hat er L. incisum Willd. in Händen gehabt (Bot. Jb. 1897. I. p. 27).

* **1931. L. album L.** kommt nach Knuth bei Tokio viel häufiger mit hellrosenroten als mit weissen Blüten vor. Beide Formen werden ausschliesslich und sehr häufig von Eucera chinensis Sm. (determ. Alfken) sgd. besucht.

427. Leonurus L.

1932. L. Cardiaca L.

An den Blüten nordamerikanischer Exemplare beobachtete Robertson (Flow. Lab. p. 123) 3 langrüsselige und 3 kurzrüsselige Apiden, sowie 3 pollenfressende Syrphiden. Trelease fand in Massachusetts 3 langrüsselige Bienen und 1 Tagfalter als Besucher.

1933. L. sibiricus L.

Die Blüten der aus Ostasien stammenden Pflanze sah Schrottky (Biol. Not. 1901. p. 212) bei St. Paulo in Brasilien regelmässig von Anthidium manicatum L., gelegentlich auch von Oxaea-, Macrorera-, Melissa- und Centris-Arten besucht (s. Besucherverzeichnis).

428. Stachys L.

1934. St. palustris L. Die Blüten dieser in Nordamerika wie in Europa und Asien weitverbreiteten Pflanze zeigen nach Robertson die typische Form

bienenblütiger Labiaten und werden auch vereinzelt von Fliegen und Faltern besucht.

Der Insektenbesuch an europäischen und nordamerikanischen Lokalitäten stimmt im wesentlichen überein, wie folgende Zusammenstellung zeigt:

	Besuche der				
	langrüssel. Apiden	kurzrüssel. Apiden	Dipteren	Falter	Summe
In Deutschland (Müller) . . .	5	—	2	3	10
In Illinois (Robertson) . . .	8	2	3	3	16

1935. St. cordata Riddell (= St. palustris var. cordata A. Gray) besitzt nach Foerste (Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 155) protandrische Blüten mit Platzwechsel zwischen Staubgefässen und Griffel. Erstere bewegen sich nur noch der Oberlippe zu, nicht nach aussen wie bei St. palustris. Die Besucher sind Bienen.

1936. St. Lyallii Benth., St. caffra E. Mey. und St. aethiopica L., sämtlich südafrikanisch, stimmen nach Scott Elliot (S. Afr. p. 375) in der Protandrie und den sonstigen Bestäubungseinrichtungen im wesentlichen mit dem europäischen St. palustris überein.

429. Salvia L.

1937. S. aurea L. ist ein etwa 6 Fuss hoher Strauch, den Scott Elliot (Ornith. Flow. p. 272—273) im Kaplande mit einer Fülle rötlich-gelber Blüten bedeckt fand. Die Unterlippe der Krone schlägt sich wie bei Leonotis rückwärts. Die beiden Seitenlappen der Oberlippe berühren sich unterwärts und schliessen dadurch die Antheren ein. Die Hebeleinrichtung ist sehr vollkommen ausgebildet. Der nach vorn zu etwas gekrümmte Griffel ragt $1^1/_2$ Linien aus der Oberlippe hervor. Das Nektarium bildet ein etwa 2 Linien breites und 1 Linie hohes Polster.

Scott Elliot fand die Blüten in Gärten Kapstadts von Zosterops capensis besucht und konnte das Gebahren des Vogels aus einer Entfernung von ca. 2 Yards deutlich wahrnehmen. Er sah auch wildwachsende Pflanzen von honigsaugenden Vögeln anderer Art besucht. Insektenbesuche wurden auch bei mehrtägiger Überwachung nicht wahrgenommen.

1938. S. africana L. besitzt nach Scott Elliot (S. Afr. p. 367) den gewöhnlichen Hebelmechanismus.

Genannter Forscher sah die Blüten in Südafrika von der Apide Xylocopa caffra, sowie der Scarabaeide Peritrichia capicola besucht.

1939. S. stenophylla Bth. Den Hebelapparat fand Scott Elliot (a. a. O.) nur schwach entwickelt, die inneren Konnektivanhänge führen nach seiner Angabe sogar etwas Pollen.

Als Besucher sah der genannte Beobachter Pieris hellica und zwei andere Falter.

1940. S. lanigera Poir. wurde von Schweinfurth in der arabischen Wüste vorwiegend kleistogam, von Ascherson bei Alexandrien nur chasmogam blühend beobachtet (siehe Sitzungsb. Gesellsch. Naturf. Fr. Berlin 1880. p. 101).

1941. S. lanceolata Willd., eine nordamerikanische Art, hat nach G. W. Newton (Proc. Jowa Acad. IV. p. 109—110; cit. nach Bot. Centralbl. Beihefte. Bd. VIII. 1898. p. 92) eine ähnliche Bestäubungseinrichtung wie S. pratensis.

1942. S. splendens Sellow, eine brasilianische Art mit langröhrigen, scharlachroten Blüten, wurde von Trelease (Litter. Nr. 2382) an kultivierten Exemplaren untersucht (vgl. Bd. II, 2. p. 236) und ist specifisch von der Pflanze Hildebrands (Pringsh. Jahrb. IV. 1865. p. 459) verschieden. Nach Waterton gehört die Pflanze in Cayenne zu den am meisten von Kolibris besuchten Blütensträuchern (Gould, Introduct. to Trochil. p. 27).

Als Besucher beobachtete Trelease den nordamerikanischen Kolibri (Trochilus colubris L.). Eine kleine Ameise biss dicht über dem Kelch einen Zugang zum Honig (Litter. Nr. 2383).

1943. S. splendens Ker.-Gawl. (Autor?).

Meehan (Litter. Nr. 1581) fand an den Blüten Einbruchslöcher, die von Hummeln herzurühren schienen und von Honigbienen benutzt wurden.

An der Blüte sah E. S. M ller (Bot. Gaz. XII. p. 277) Hummeln am Kelch eindringen und die Krone von aussen anschlitzen.

Die Blüten werden häufig durch Einbruch ihres Honigs beraubt (nach Burck, Beitr. z. Kenntn. d. myrmek. Pflanzen p. 83); desgl. auch S. coccinea Juss.

*Knuth sah auf Java die Blüten einer als S. splendens bezeichneten Art von Bombus rufipes Lep. (determ. Alfken) besucht.

1944. S. coccinea Juss. ist nach Mac Gregor (Americ. Nat. XXXIII. 1899. p. 953—955) ornithophil und wird von Kolibris (Calypte anna Gould, Selasphorus rufus Gould) bestäubt. — Darwin fand die Blüten dichtstehender Exemplare häufig von Hummeln erbrochen (cit. nach Burck, Beitr. z. Kenntn. d. myrmekoph. Pflanz. p. 84).

Nach Meehan (Amer. Nat. V. 1871. p. 782—783) sind die Konnektivanhänge dieser Art so gestellt, dass sie den Eingang zur Röhre nicht versperren und daher für die Auslösung des Hebelmechanismus nutzlos sind.

1945. S. longiflora R. et P. Die Blüten werden in Peru und Bolivia nach Gould eifrig von einer Kolibri-Art (Helianthea violifera Gould) besucht; auch in Cochacamba entnimmt ein Kolibri (Cometes sparganurus Bonap.) seine Lieblingsnahrung einer Salvia-Art mit scharlachroten Blüten (Delpino, Ulter. oss. P. II. F. II. p. 334).

1946. S. quitensis Benth. Die roten Blüten werden in Ecuador nach G. v. Lagerheim (Üb. d. Bestäub. v. Brachyot. ledifol. p. 115) von Kolibris (Lafresnaya flavicaudata Fras.) besucht.

1947. S. gesneriaefolia Lindl., in Neu-Granada einheimisch, wurde von Trelease (Proc. Boston Soc. XXI. 1882. p. 427) in kultiviertem Zustande untersucht. Die wie bei S. splendens leuchtend scharlachroten Blüten sind entschieden ornithophil. Die sterilen Konnektivanhänge schliessen den Eingang zur Kronröhre fast vollständig; zugleich liegt an dieser Stelle eine schräge, feste Fläche, der sich die flachen Konnektivanhänge andrücken. Der Hebelmechanismus kann von Faltern nicht in Bewegung gesetzt werden; auch andere

insekten sind durch die Eingangssperre wirkungsvoll ausgeschlossen. Eine feine, den Falterrüssel nachahmende Borste kann nur schwer eingeführt werden; dagegen lassen sich die Konnektivplatten durch eine feste, nach Art eines Kolibrischnabels gestaltete Sonde leicht zur Seite stossen, wobei dann letztere aus den hervortretenden Antheren mit Pollen bestreut wird. Selbstbestäubung ist durch die Blütenkonstruktion trotz Mangel von Dichogamie völlig ausgeschlossen. Auffallend erscheint die ausgiebige Entwickelung der Unterlippe, die bei den Besuchen im Schweben saugender Kolibris entbehrlich ist. Einen Besatz von roten Haaren am freiliegenden Teil des Griffels und der Konnektivanhänge deutet Trelease als ein Mittel zum Ausschluss unnützer Blumengäste und zur Begünstigung der normalen Bestäuber.

1948. S. Heerii Regel, wie die vorige eine südamerikanische Art, wurde ebenfalls von Trelease (a. a. O. p. 428—429) blütenbiologisch beschrieben. Die Konstruktion der scharlachroten, sehr honigreichen Blüten weicht in wesentlichen Stücken von der bei S. gesneriaefolia gefundenen Einrichtung ab, da die Unterlippe reduziert ist, die Kronröhre sich stark verengert und die Antheren frei hervorragen. Der Hebelmechanismus ist derart umgestaltet, dass die Aufwärtsbewegung der langen, verflachten und unter sich verbundenen Konnektivanhänge kein Niederbewegen der fertilen Staubblatthälften zur Folge hat. Dagegen versperren erstere bis auf einen schmalen Spalt den Honigzugang völlig. Die Kleinheit der Lippe, die lange und verengte Kronröhre, der schmale Zugang zwischen den Konnektivanhängen und endlich je ein weisser Saftmalstreifen auf den Seitenlappen der Unterlippe — das alles sind Merkmale, die eine Anpassung an Falter vermuten lassen. Trelease betrachtet daher die Blüten als eine Kombination von Falter- und Kolibriblumen.

1949. S. cleistogama de Bary et Paul, aus südafrikanischem Samen erzogen, brachte bei Kultur ausschliesslich kleistogame Blüten hervor (s. Bot. Zeit. 1871. p. 555), kommt aber nach Ascherson (Bot. Zeit. 1872. p. 293—294) in wildem Zustande wahrscheinlich auch mit chasmogamen Blüten vor (S. clandestina L. var.?)[1]).

1950. S. verbenacea L. var. clandestina. Die kleistogamen Blüten wurden von J. C. Willis (Cleistogamy in S. verben. Journ. Linn. Soc. Bot. XXX. 1894. Nr. 209) beschrieben. Schon Linné kannte diese Blütenform (Demonstr. plantar. in horto Upsaliensi. 1753. p. 396).

1951. S. sp.

Die Blüten unbestimmter Arten fand Salvin in Guatemala von dem Kolibri Myiabella typica Bonap. besucht (nach Gould Introd. p. 120), desgl. von Campylopterus hemileucurus (ibid. p. 52), Petasophora delphinae Reichb. (ibid. p. 126), Lophornis helenae Bonap. (ibid. p. 84) und nach V. Constancia in Guatemala auch von Tryphaena duponti Gould (ibid. p. 97).

---

1) Hiernach bedarf die Angabe in Band II, 2. p. 236, nach der die in Halle kultivierte Pflanze zuerst kleistogame und später chasmogame Blüten entwickelt habe, einer Berichtigung. Übrigens findet sich die gleiche Ungenauigkeit auch in Hermann Müllers Befrucht. der Blumen, p. 325, Anm.

* **1952. S. sp.**
mit scharlachroten Blüten sah Knuth in Tjibodas am 11. Januar 1899 während einer halben Stunde von Podalirius? (4 Indiv.) mit 9 mm langem Rüssel und 2 Faltern besucht.

1953. S. sp. Fritz Müller bemerkt in einem Briefe an seinen Bruder Hermann (mitget. von E. Krause in Kosmos XII. 1882—1883. p. 141). dass er an einer himmelblauen Salvia-Art seines Gartens eine Sphingide (Macroglossa) saugen sah, die täuschend einem Kolibri glich. Ähnliches wird auch von Bates (Der Naturforsch. am Amazonenstrom. Deutsch. Ausg. 1866. p. 98) von Macroglossa Titan Boisd. (= Aellopus fadus Cram.) berichtet.

1954. Ramona incana Briq. (= Audibertia incana Dougl. var. pilosa Gray). Die hellroten Tragblätter und Kelche bilden nach A. J. Merritt (Eryth. V. p. 57) mit der blauen oder violetten Krone einen auffallenden Farbenkontrast. Die 6—9 Linien lange Kronröhre macht den Honig nur grossen Bienen und Kolibris zugänglich; auch Xylocopa gehört zu den häufigeren Gästen. Die Bienen müssen die Antheren streifen, die um 3—6 Linien aus der Krone hervorstehen und nach unten ausstäuben; in älteren Blüten nehmen die Narben die Stelle der Antheren ein. Kleine Bienen sammeln gelegentlich Pollen. Honigbienen plündern den Nektar häufig durch kleine Löcher dicht oberhalb des Kelches.

Nach Asa Gray (Syn. Flora of N. Am. II. Part. I. p. 372) kommen bei dieser Art an den Staubblättern bisweilen zahnförmige Konnektivanhänge vor, deren biologische Bedeutung noch zu ermitteln ist.

430. Monarda L.

1955. M. fistulosa L. [Foerste, Bot. Gaz. XIII. p. 154; Rob. Flow. Lab. p. 111—113] ähnelt der folgenden Art, ist aber stärker verzweigt und trägt zahlreichere, zu gleichem Niveau sich erhebende Köpfchen, die einen Durchmesser von 45 mm erreichen und die Augenfälligkeit erhöhen. Die rosagefärbte Krone hat bis zur Spitze der Oberlippe eine Länge von 30 mm, die Unterlippe eine solche von 12 mm. Die schmale Oberlippe bildet die geradlinige Fortsetzung der Kronröhre und bedeckt die etwas hervorstehenden Bestäubungsorgane nur unvollständig. Letztere stehen von der Unterlippe etwa um 12 mm ab und biegen sich in sehr geringem Grade abwärts, so dass nur sehr grosse Apiden beim Niederlassen auf der Unterlippe Antheren und Narbe zu berühren vermögen. Durch die aufrechte Stellung der Blüten, die freie Lage von Antheren und Narbe und das Zusammendrängen der Blüten zu flachen Köpfchen wird die Zygomorphie der Krone ziemlich überflüssig gemacht. Es würden also durch Rückkehr zu Aktinomorphie die Beziehungen der Blüte zu ihren Besuchern nach Robertsons Ansicht keine wesentliche Änderung erfahren. Die Insekten können sich in beliebiger Weise auf dem Köpfchen niederlassen, vermögen an die Blüten von verschiedenen Seiten her mit gleicher Leichtigkeit heranzukommen und sind im stande, den Pollen mit einem beliebigen Körperteil aufzunehmen.

Die 18—19 mm lange Kronröhre deutet auf Anpassung an langrüsselige Insekten. Die Form der Röhre und der Oberlippe, die Stellung der Staubgefässe und der Narbe lassen die Blüte als eine Modifikation einer ursprünglich nototriben Hummelblume erscheinen. Die oberseits verflachten Köpfe, die exponierte Lage der Bestäubungsorgane und die rosarote Färbung der Krone machen Anpassung an Tagfalter wahrscheinlich, die in der That die vorherrschenden Besucher sind.

Robertson beobachtete von solchen in Illinois 14 Arten, darunter 4 Papilio-Arten, ausserdem 1 Sphingide; auch wurden die Blüten von dem rotkehligen Kolibri, 6 langrüsseligen Apiden und 1 Bombylide besucht, die sämtlich nur Honig saugten. Von kleinen Bienen wurden 1 Ceratina- und 1 Halictus-Art psd. bemerkt. Noch häufiger wie bei folgender Art sah Robertson die Blüten von Vespiden (Odynerus foraminatus Sauss. und O. dorsalis F.) erbrochen, die Löcher in die Basis der Kronröhre bissen. Die Einbruchsstellen wurden dann auch von anderen Besuchern wie der Honigbiene, 8 kurzrüsseligen Apiden und 1 Sphegide zum Nektarsaugen benutzt.

Weitere Litteratur: Meehan, Litter. Nr. 1669; Ida A. Keller, Litter. Nr. 1154.

1956. M. Bradburiana Beck. ist in Illinois nach Robertson (Flow. Lab. p. 108) eine der am frühesten (von Mitte Mai bis Mitte Juni) blühenden Labiaten. Die in ansehnlichen Gruppen zusammenstehenden, etwa 3—6 dm hohen Pflanzen tragen ein endständiges Köpfchen von blasspurpurnen Blüten. Die Krone ist etwa 40 mm lang und oberwärts in zwei stark spreizende Lippen geteilt. Die lineare Oberlippe hat eine Länge von 20 mm; unten umschliesst sie die Filamente und den Griffel, an der Spitze trägt sie einen Bart. Die purpurn gefleckte Unterlippe ist oben behufs Rüsselführung der Besucher tief gefurcht; die Antheren liegen unter der Oberlippenspitze und werden von ihr nur wenig geschützt. Die Narbe überragt die Antheren um einige Millimeter; ihr oberer Abschnitt ist fast verkümmert, der untere ist lang und im reifen Zustande nach unten gekrümmt. Die Blüten sind protandrisch, aber die Antheren halten bis zur Zeit der Narbenreife etwas Pollen zurück. Autogamie ist wegen des grossen Abstandes zwischen Antheren und Narbe unmöglich. Allogamie kann bei Insektenbesuch zwischen den Blüten desselben Exemplars oder verschiedener Stöcke eintreten. Die Krümmung der Oberlippe ist nur gering; doch biegen sich die Antheren und die Narbe im reifen Zustande etwas nach abwärts, so dass sie den Rücken eines auf der Unterlippe anfliegenden Insekts zu streifen vermögen. Die Spreizung der beiden Lippen bleibt aber stets eine beträchtliche. Von ihrer Ursprungsstelle aus erhebt sich die Oberlippe in fast rechtem Winkel zur Mittellinie der Unterlippe. Die Spitzen beider Lippen stehen 20 mm und mehr voneinander ab. Die aufgesprungenen Antheren und die reife Narbe sind etwa 10 mm von dem höchsten Punkte am Seitenrand der Unterlippe entfernt. Es sind daher nur grossleibige, auf der Unterlippe platznehmende Insekten im stande, die Bestäubungsorgane in normaler Weise zu berühren. Die etwa 18 mm lange Krone gestattet durch eine Erweiterung ihres oberen Teils das Einfahren eines Hummelkopfes bis zu 5 mm Tiefe. Die ganze Einrichtung deutet auf Anpassung an grosse und langrüsselige Insekten. Auch

die frühe Blütezeit, in der die durch ihre Grösse den beiden anderen Ständen überlegenen Hummelweibchen vorzugsweise fliegen, spricht für jene Annahme.

Robertson betrachtet daher die Blüten als weiblichen Hummeln angepasst, die neben Faltern und dem rotkehligen Kolibri (Trochilus colubris L.) in der Tat die häufigsten Bestäuber sind; er zählte ausser letzterem 4 Bombus-Arten und 6 Tagfalter als Besucher.

Die Kronröhre gestattet trotz ihrer Tiefe von 18 mm auch kleineren Bienen das Erreichen des Nektars, da derselbe bis auf 11 mm emporsteigt und auch Besuchern mit entsprechender Rüssellänge zugänglich wird. Von solchen kleinen oder mittelgrossen Apiden, die jedoch nur selten oder überhaupt nicht die Bestäubungsorgane berühren, wurden ausser der Honigbiene 2 Arten (Ceratina und Coelioxys) und ausserdem 1 Bombylide beobachtet.

Die letzte Besuchergruppe bilden kleine Bienen, die nur des Pollens wegen anfliegen, wobei sie sich in der Regel auf den Antheren oder der Spitze der Oberlippe niederlassen und die dort befindlichen Barthaare zum Anklammern benutzen. Sie finden allerdings nur in Blüten des männlichen Stadiums Ausbeute, besuchen aber auch weibliche Blüten, da sie beim Anfliegen die An- oder Abwesenheit von Pollen nicht zu unterscheiden vermögen. Vor dem Niederlassen können sie bei Annäherung von unten und vorn die Narbe berühren und dadurch Kreuzung veranlassen. Die Barthaare der Spitze der Oberlippe sind hierbei besonders vorteilhaft und mögen durch natürliche Zuchtwahl eine Steigerung ihrer Länge und Zahl erfahren haben. Der Fall ist insofern von Bedeutung, als er zeigt, wie eine Blüte ihre Nektargäste verlieren und von ausschliesslichen Pollensammlern abhängig werden kann, indem erstere z. B. aussterben oder selten werden oder sich durch andere Blüten ablenken lassen. Die Steigerung in der Zahl der pollensammelnden Besucher wird durch die freie Lage der Antheren hervorgerufen, in deren Nähe oder auf denen jene sich niederlassen. In ähnlicher Weise soll z. B. Verbascum nach Robertson dadurch zu einer homogamen Pollenblume umgezüchtet worden sein, dass ihre freigelegten Antheren sehr reichlich von Pollensammlern aufgesucht und die Nektarien nebst den Honiggästen überflüssig wurden. — Von kurzrüsseligen Bienen beobachtete Robertson 8 ausschliesslich pollensammelnde Arten an den Monarda-Blüten.

Robertson sah nach einer Mitteilung von Pammel (Trans. Acad. Sci. St. Louis V. p. 253) bei Clinton im Staate Missouri die Blüten von einer Vespide (Odynerus foraminatus Sauss.) erbrochen. Auch Pammel (a. a. O.) fand an Gartenexemplaren dieser Art häufig Einbruchslöcher; dieselben fehlten jedoch an Exemplaren eines anderen entfernten Standorts.

1957. M. stricta Wooton.

Als Besucher dieser Art in Neu-Mexiko nennt Cockerell (Amer. Nat. XXXVI. 1902. p. 810) 9 Arten von Bombus, 5 sonstige langrüsselige Apiden und 1 Tagfalter.

431. Blephilia Raf.

1958. B. ciliata Raf. [Rob. Flow. Lab. p. 113—114.] — Die 3—6 dm hohen, einfachen oder sparrig verzweigten Stengel tragen 3—4 köpfchenartige Blütenquirle von 3 cm Durchmesser. Die blassrötliche Krone zeigt auf der Unterlippe purpurne Flecken. Die schmale, meist zurückgeschlagene Oberlippe bildet einen sehr unvollständigen Helm. Die breitere, dreilappige Unterlippe hat einen langen und schmalen Mittellappen. Die Antheren der zwei ausgebildeten Staubgefässe ragen frei aus dem Kronenschlunde hervor und entlassen den Pollen vor der Narbenreife. Auch der Griffel ist frei und giebt der Narbe

einen beträchtlichen Abstand von der Unterlippe. Die Geschlechterverteilung ist gynodiöcisch. Wegen der exponierten Lage von Narbe und Antheren sowie des dichten Zusammenstehens der Blüten bietet die Zygomorphie der letzteren nur geringen Vorteil. An einer typischen Lippenblume streifen die unter der Oberlippe geborgenen Bestäubungsorgane den Rücken der Besucher mit vollkommener Präcision. Aber in vorliegendem Falle bestäuben die in unregelmässiger Weise über die Köpfchen hinwegkriechenden Insekten auch solche Blüten, die sie gar nicht ausbeuten. Wären die Blüten nicht so dicht zusammengedrängt, würden sie von grabwespenartigen Insekten wie Ammophila kaum aufgesucht werden. Die etwa 8 mm lange Kronröhre ist augenscheinlich für langrüsselige Besucher, wie besonders Apiden, eingerichtet. Die frei hervorstehende Lage der Antheren ermöglicht aber auch die Ausbeutung des Pollens durch kleine Bienen, die den in der Kronröhre aufsteigenden Nektar nur unvollständig ausschöpfen können.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois 15 langrüsselige und 6 kurzrüsselige Apiden, 4 Grabwespen, 9 Tagfalter, 6 Dipteren, darunter 3 Bombyliden, und 1 Käfer.

1959. B. hirsuta Torr. ist nach Robertsons Beschreibung (a. a. O. p. 114—115) der vorigen Art sehr ähnlich, hat aber höhere, stärker verzweigte Stengel und kleinere, weniger dicht stehende Blütenquirle. Die Krone ist weiss mit purpurnen Flecken auf der Unterlippe. Letztere ist wagerecht ausgebreitet, ihre Seitenlappen sind breit, der Mittellappen schmal. Die Oberlippe hat ihre Funktion als schützender Helm fast ganz eingebüsst; Antheren und Narbe ragen weit hervor. Beim Aufblühen stehen die geöffneten Antheren über der Spitze der Oberlippe; nach dem Ausstäuben schlagen sie sich vorwärts und die reifen Narbenlappen treten an ihre Stelle. Die Blüten werden häufig von Bienen in normaler Weise besucht; aber die freie Lage der Bestäubungsorgane ermöglicht es auch, dass die Besucher in unregelmässiger Weise über die Köpfchen hinwegkriechen und den Nektar von der Seite oder überhaupt nicht gewinnen. Derselbe Umstand bedingt es, dass kleine Bienen nur Pollen sammeln, und dann die im weiblichen Stadium befindlichen Blüten vernachlässigen, obgleich sie auch letztere beim Überkriechen der Köpfchen zu bestäuben vermögen. Wie bei B. ciliata ist die Kronröhre 8 mm lang. Der schattige Standort der Pflanze bedingt grössere Spärlichkeit des Insektenbesuchs; im Vergleich zu voriger Art zeigt sich eine starke Abnahme der Tagfalter. Im Zusammenhang mit der späteren Blütezeit (von Ende Juni bis Anfang September) erscheinen auch die Männchen von Bombus und Halictus als Besucher.

Robertson beobachtete in Illinois 6 langrüsselige und 11 kurzrüsselige Apiden, 1 Grabwespe, 5 Dipteren, darunter häufig die Conopide Stylogaster, sowie 1 Tagfalter an den Blüten.

1960. Hedeoma pulegioides Pers. [Rob. Flow. Lab. p. 108.] — Die zu kleinen, achselständigen Gruppen angeordneten, blasspurpurnen Blüten werden durch die Blätter verdeckt; gleichzeitig sind nur eine oder zwei Blüten einer Inflorescenz geöffnet. Die Krone hat eine Länge von 7—8, die Röhre eine

solche von sechs und im verengten Teil nur von 4 mm. Die dreispaltige, purpurn gefleckte Unterlippe breitet sich ca. 3 mm weit aus. Die zweilappige Oberlippe ist gerade und bildet einen unvollständigen Helm. Nur zwei Staubgefässe sind vollständig ausgebildet und ragen mit den Antheren hervor. Die Blüten sind schwach protandrisch oder homogam; sowohl Fremd- als Selbstbestäubung ist möglich.

Die Blüten sind kleinen Bienen angepasst und werden am reichlichsten von Calliopsis anthreniformis Sm. ♂ ♀ besucht; auch Augochlora pura Say ♀ wurde an ihnen beobachtet.

1961. Calamintha Nepeta Link et Hoffmg. (sub Satureja L.)

An den Blüten dieser in Nordamerika eingeschleppten Pflanze beobachtete Trelease (Liter. Nr. 2381) bei Washington zahlreiche Insekten, besonders Bienen, Grabwespen und Falter. Die Blüten waren durchweg zweigeschlechtig und ausgeprägt protandrisch (nach Bot. Jb. 1880 I. p. 171).

1962. Gardoquia Gilliesii Grah.

Die Blüten werden in Chile nach Johow (Zur Bestäub. chilen. Blüt. II. p. 37) während des Sommers von Bombus chilensis Gay besucht.

1963. Monardella linoides Gray ist im Bear Valley Kaliforniens nach Alice J. Merritt (Eryth. V. p. 56—57) eine vorzügliche Bienenpflanze des Monats August. Der Geruch und die weissen Spitzen der Krone wirken sehr anlockend. Die Antheren ragen aus der Krone hervor und reifen früher als die etwas über ihnen vorstehenden Narben.

Asa Gray (Syn. Flora of N. Am. II. Part. 1. p. 357) bezeichnet den Geruch als bergamottenähnlich.

Als Besucher beobachtete Merritt in Kalifornien von Apiden: Bombus californicus, Podalirius und die Honigbiene, ferner Sandwespen und Falter. Kleine Megachile-Arten schienen Pollen zu sammeln.

432. Pycnanthemum Mchx. (= Koellia Moench.)

1964. P. lanceolatum Pursh. [Loew, Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. IV. 1886. p. 127—128; Foerste, Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 154; Rob. Flow. Lab. p. 104—105.] — Die zu dichten, flachen Köpfchen zusammengedrängten Blüten sind schwach zygomorph und stehen aufrecht; die Staubgefässe ragen frei hervor. Die Kronröhre ist etwa 5 mm lang, und der Honig steigt soweit empor, dass er auch Insekten mit kurzem Rüssel zugänglich wird. Das Zusammenstehen der Blüten in flachen Köpfen erleichtert das Anfliegen der Insekten, die beim Saugen dann von Blüte zu Blüte weiterkriechen.

Nach Foerste stehen die nur schwach didynamischen Staubgefässe in den Buchten der Kronlappen und umgeben den fast centralen Griffel. Die Antheren stäuben etwas vor der Narbenreife. Der Honig ist nur unvollständig vor Plünderung geschützt. Die Blüten werden in Massachusetts von zahlreichen bienen und wespenartigen Hmyenopteren, sowie Dipteren besucht.

Ein Exemplar in Meehans Garten bei Philadelphia besass anscheinend Zwitterblüten, die aber vollkommen steril blieben, da die Narben sich nicht normal ausbildeten. Daneben stand ein Exemplar von P. muticum Pers. mit Blüten,

deren Antheren fehlgeschlagen waren, während die Griffel mit vollkommen entwickelten Narben frei vorragten. Dieser Stock trug reichlich Samen, der in vorliegendem Fall nur durch Bestäubung mit Pollen von P. lanceolatum entstanden sein kann (Contr. Life-Hist. V. 1890. p. 269—270). Rein weibliche Blüten von P. lanceolatum Pursh wurden auch von Loew (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. IV. 1886. p. 127) an einem Exemplar des Berliner botanischen Gartens gefunden.

Als Besucher verzeichnete Robertson in Illinois 6 langrüsselige und 12 kurzrüsselige Apiden, 4 Vespiden, 11 Grabwespen, 13 Dipteren, 2 Tagfalter, 1 Käfer (Rhipiphorus) und 1 Hemiptere. Ausschliessliche Anpassung an Fliegen liegt nicht vor. Sämtliche Besucher saugten Honig.

1965. P. muticum Pers. Meehan (Bot. Gaz. XIV. 1889. p. 259) beobachtete, dass Exemplare, deren Blüten anscheinend vollständig waren, keine Frucht ansetzten, dagegen fand er an Pflanzen, in deren Blüten die Staubgefässe verkümmert waren, und die in der Nähe von P. lanceolatum wuchsen, reichlichen Fruchtansatz.

1966. P. muticum Pers. var. pilosum Gray (= P. pilosum Nutt.) unterscheidet sich von P. lanceolatum nach Robertson (a. a. O.) durch etwas höheren, aber weniger ausgebreiteten Wuchs und kleinere, mehr gewölbte Inflorescenzen. Obgleich die Kronröhre nur etwa 1 mm tiefer ist, macht sich unter den Besuchern doch eine Zunahme an Bienen und langrüsseligen Dipteren bemerkbar. Die Blüteneinrichtung ist auch von Loew (a. a. O.) beschrieben worden. Meehan (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1890) fand die Art gynodiöcisch.

Von Besuchern verzeichnete Robertson ausser der Honigbiene 5 langrüsselige und 15 kurzrüsselige Apiden, 3 Vespiden, 14 Grabwespen, 20 Zweiflügler, darunter 8 langrüsselige, 2 Tagfalter und 1 Käfer. (Rhipiphorus). Sämtliche Besucher saugten Honig; nur 2 Halictus-Arten sammelten auch Pollen.

1967. P. linifolium Pursh. [Rob. Flow. Lab. p. 107.] — Der Wuchs ist niedriger als bei P. lanceolatum und die Kronröhre etwas kürzer.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois ausser der Honigbiene 3 langrüsselige und 12 kurzrüsselige Bienen, 2 Vespiden, 15 Grabwespen, 21 Dipteren, 5 Tagfalter, 6 Käfer, darunter 2 Rhipiphorus-Arten, und 2 Hemipteren. Ausserdem zählte er von Insekten, die unterschiedslos an P. linifolium und P. lanceolatum gefangen wurden, 13 langrüsselige und 1 kurzrüsselige Apide, 1 Vespide, 13 Grabwespen, 6 Tagfalter, 3 Dipteren, 2 Käfer, darunter 1 Rhipiphorus-Art, und 2 Wanzen Sämtliche Besucher saugten Honig.

433. Lycopus L.

1968. L. sinuatus Ell. [Rob. Flow. Lab. p. 103—104.] — Die an der etwa 1 m hohen Pflanze zu achselständigen Quirlen zusammengedrängten, weissen Blüten haben eine Länge von 3—4 mm mit 2—3 mm langer Röhre. Die Krone hat vier annähernd gleiche Abschnitte. Die Geschlechterverteilung ist gynodiöcisch; an den protandrischen Zwitterblüten ragen die Staubgefässe 1—2 mm hervor.

Von Besuchern bemerkte Robertson in Illinois 2 langrüsselige und 1 kurzrüsselige Apide, 4 Grabwespen, 1 Tagfalter, 1 Käfer und 11 Dipteren; letztere haben wie bei Lycopus europaeus das Übergewicht. Sämtliche Besucher saugten Honig; nur Syritta pipiens frass auch Pollen.

1969. L. virginicus L. treibt nach Meehan (Litter. Nr. 1658. p. 273) in späterer Jahreszeit Stolonen, die in die Erde eindringen; die Blütenknospen dieser Ausläufer erzeugen ebenso reichlich Samen, wie die Blüten der aufrechten Sprosse. — Ob hier Amphikarpie in Verbindung mit Kleistogamie vorliegt, ist aus der Beschreibung nicht ersichtlich (!).

434. Mentha L.

1970. M. canadensis L. [Rob. Flow. Lab. p. 102—103.] — Die zu achselständigen Quirlen zusammengedrängten Blüten sind weiss und an den Kronabschnitten mattpurpurn gefärbt. Die Krone ist ähnlich wie bei Lycopus fast gleichmässig vierspaltig und die Zygomorphie also nur schwach angedeutet; die Insekten können daher von verschiedenen Seiten in die Blüten einfahren und den Pollen an ungleichen Körperstellen aufladen. Die Geschlechterverteilung ist gynodiöcisch; die Zwitterblüten sind protandrisch und etwa 5—6 mm lang, ihre Röhre misst ca. 3 mm. Die Antheren ragen um 3—4 mm, die Narbe um 5 mm hervor. Die weiblichen Blüten sind etwas kleiner und haben unvollkommene, in der Röhre eingeschlossene Antheren; ihre Narbe ragt 2 mm vor.

Als saugende Besucher beobachtete Robertson in Illinois 1 kurzrüsselige Biene, 7 Grabwespen, 2 Tagfalter, 1 Käfer und 10 Dipteren, unter denen Jurinia smaragdina Mcq. (Tachinide) am häufigsten war. Die Zweiflügler haben wie an den europäischen Mentha-Arten das Übergewicht.

1971. M. pulegium L. Die Blüten dieser europäischen Art sah Johow (Zur Bestäub. chilen. Blüt. II. p. 36) in der chilenischen Provinz Arauco von Honigbienen besucht.

1972. M. Cunninghamii Benth., eine neuseeländische Art, hat nach Thomson (Fert. New Zeal. Pl. p. 281) stark riechende, protandrische und honigreiche Zwitterblüten, die reichlich von Insekten besucht werden. Neigung zu Gynomonöcie wurde von Thomson nicht bemerkt, aber von Hooker (Handbook of the New Zeal. Flor. p. 226) in der Diagnose angedeutet.

435. Hyptis Jacq.

1973. Hyptis mutabilis Rich. An den durch eine sackförmige, am Grunde stielartig zusammengezogene Unterlippe ausgezeichneten Blüten fing Ducke (Beob. I. p. 7) bei Pará und Macápa 42 Apidenarten.

1974. H. atrorubens Poit. wird nach Ducke (Beob. II. p. 323) bei Pará vorzugsweise von Halictus, kleineren Meliponen, sowie Grab- und Faltenwespen besucht.

436. Plectranthus L'Hér.

Die Gattung zerfällt nach der Bestäubungseinrichtung in zwei Gruppen; die eine — z. B. P. Eckloni und Melleri — besitzt nach Scott Elliot (S. Afr. p. 373—374) stark protandrische Blüten mit vorragenden Staubblättern, die sich zuletzt auf die Unterlippe herabschlagen; die andere Reihe — wie P. calycinus, P. laxiflorus, tomentosus (nach Scott Elliot) und glaucocalyx Max. (nach Loew) — hat eine schiffchenförmige Unterlippe, in der die Bestäubungsorgane eingeschlossen sind.

1975. P. Eckloni Bth. Die Pflanze bildet nach Scott Elliot (S. Afr. p. 373) einen wesentlichen Bestandteil in der Buschvegetation der südafrikanischen Perie-Berge. Die blauen Blüten sind protandrisch; zuerst sind die Stamina nach rückwärts eingerollt, darauf strecken sie sich beim Ausstäuben gerade und krümmen sich schliesslich um die Unterlippe herum; zuletzt erhebt sich der Griffel und bringt die nun entwickelte Narbe in die vorher von den Antheren eingenommene Stellung.

Als Besucher sah Scott Elliot eine Bombylide (sgd.), Apis mellifica und 2 Falter.

1976. P. Melleri Baker. Die Blüten sind nach Scott Elliot (S. Afr. p. 374) klein und zeigen auf hellrötlichem Grunde dunkle Saftmalflecke an der Oberlippe. Staubgefässe und Griffel verhalten sich wie bei P. Eckloni. Das Nektarium bildet einen vorderen und hinteren Vorsprung am Ovargrunde.

1977. P. calycinus Bth. besitzt im Gegensatz zu den beiden vorausgehenden Arten eine abweichende Bestäubungseinrichtung. Die Unterlippe ist hier nachenförmig und gleicht der Carina einer Schmetterlingsblüte, zumal sich ihre beiden Seitenteile zwischen die polsterähnlichen, seitlichen Kronblätter dicht einfügen und dadurch den Blüteneingang völlig verschliessen. Auch ragen die Bestäubungsorgane nicht wie bei E. Eckloni und Melleri frei hervor, sondern sind in der schiffchenartigen Unterlippe eingeschlossen; diese muss das besuchende Insekt herunterklappen, um den Pollen wie bei den Papilionaten von unten her aufzuladen. Das Nektarium ist vorzugsweise an der Vorderseite des Ovars entwickelt; dicht dabei liegt eine kleine Einsackung, in der sich der Honig sammelt. Scott Elliot fand mehrere Blüten, die in der Nähe des Nektariums angebissen waren, obgleich die Behaarung der Krone einen solchen Einbruch erschwert; eine Fliege mit $^{3}/_{10}$ Zoll langem Rüssel benutzte die Löcher beim Honigsaugen.

1978—79. P. laxiflorus Bth. und **P. tomentosus E. Mey.** stimmen in der Blüteneinrichtung mit P. calycinus überein.

437. Coleus Lour.

1980. C. Kilimandschari Gürke der Kilimandscharoflora ist nach Volkens (Über die Bestäub. einig. Loranth. u. Protac. Berlin. 1899. p. 268) ornithophil und wird von Honigvögeln (Cinnyriden) besucht.

1981. C. aromaticus Benth. Ein in voller Blüte stehendes Exemplar, das aus höherer Temperatur von 14—15° R. in ein kühleres Winterquartier

gebracht wurde, blühte nach Beobachtung von Gräbner nur noch kleistogam (s. Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg, XXXV. 1893. p. 149—150).

438. Syncolostemon E. Mey.

1982. S. densiflorus E. Mey. Die Bestäubungseinrichtung ist nach Scott Elliot (a. a. O.) der von Plectranthus Eckloni Bth. sehr ähnlich. Der Kelch ist klebrig und behaart, trotzdem kriechen Ameisen in die Blüten ein und stehlen Honig. Das Nektarium ist in Form eines vorderen und hinteren Vorsprungs am Ovar entwickelt.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot in Südafrika eine Bombylide mit $^{9}/_{10}$ Zoll langem Rüssel, sowie einen grossen gelben Tagfalter; eine kleine Vespide (Odynerus ?) war am Pollen beschäftigt.

1983. S. dissitiflorus Bth. verhält sich nach genanntem Beobachter ähnlich wie vorige Art, am Grunde des Ovars finden sich jedoch vier nektarabsondernde Vorsprünge.

Die Blüten sah Scott Elliot von Syrphus capensis besucht.

1984. Ocimum hians Bth. [Scott Elliot, S. Afr. p. 372.] — Staubblätter und Griffel ragen weit aus der Krone hervor; erstere krümmen sich schief gegen die Unterlippe aufwärts. Die Filamente tragen innerhalb des Schlundes eine behaarte Verbreiterung, die nach Sprengel unnütze Gäste ausschliesst.

Rückblick auf die nordamerikanischen Labiaten.

Bei den oben vielfach zitierten Untersuchungen über die Bestäubungseinrichtungen der nordamerikanischen Labiaten ist Robertson (Flow. Lab. p. 125 bis 131) zu einer Reihe bemerkenswerter Schlussfolgerungen gelangt. Er betrachtet die Labiatenblüte als phylogenetisch hervorgegangen aus einer regelmässigen, horizontal gestellten und gamopetalen Grundform, die durch die Bergung der Staubgefässe innerhalb der Krone die Insekten vom Niederlassen auf den genannten Organen abhielt. Die Insekten mussten am unteren Rande der Blüte anfliegen und unter Einführung des Rüssels an der Blütenunterseite Antheren und Narben mit dem Rücken berühren. Durch Steigerung dieser Eigentümlichkeiten hat sich die typische Labiatenform mit einer helmartigen, die Bestäubungsorgane deckenden Oberlippe, einer als Anflugplatz und als Saftmalstelle dienenden Unterlippe und einer tiefergestellten, verengten Saftröhre entwickelt. Diese Stammform ist wahrscheinlich bereits bienenblütig gewesen, und aus ihr sind durch gegenseitige Konkurrenz um verschiedenartigen Bienenbesuch eine Reihe ungleich ausgeprägter, aber nahe verwandter Formen entstanden. Einige von ihnen wichen zuletzt so stark vom ursprünglichen Typus ab, dass sie von den Bienen unabhängig wurden und sich anderen Insektengruppen anpassten. Als eine solche modifizierte und zwar fliegenblütig gewordene Form liegt nach Robertson in Mentha vor, deren Blüte sich zwar der Regelmässigkeit nähert, aber keineswegs als Vertreter der ursprünglichen Labiatenstammform

gelten kann. Als denjenigen Umstand, der am stärksten die Umänderung der Stammform beeinflusst hat, hebt genannter Forscher die Zusammendrängung der Blüten zu dichten Inflorescenzen hervor. Dieselben lockten durch ihren Gesamteindruck — etwa als ein einziger grosser Farbenfleck — weniger hochangepasste Insekten an und machten gleichzeitig das Anfliegen an der Unterlippe der Einzelblüten überflüssig, — ein Vorteil, der besonders bei flach ausgebreiteten Inflorescenzen zur Geltung kam. Verband sich hiermit weiter eine Rückbildung der Oberlippe, so dass die Bestäubungsorgane freigelegt wurden, so mussten als letzte Entwicklungsglieder Formen wie Pycnanthemum und Mentha sich ausprägen. Andererseits konnte durch starke Verlängerung der Kronröhren bei sonst geringerer Abänderung der Grundform eine gesteigerte Anpassung an einen exklusiveren Kreis von Bestäubern erreicht werden, wie dies der Fall von Monarda zeigt. Um die nach verschiedener Richtung divergierenden Beziehungen zwischen Blüteneinrichtung und Insektenbesuch der Labiaten deutlicher hervortreten zu lassen, stellte Robertson folgende Tabelle zusammen, in der die Blüten mit ausgeprägtem Labiatentypus, d. h. mit helmartiger Oberlippe, lockerer Inflorescenz und tieferer Honigbergung vorangehen, dagegen die mit freiliegenden Bestäubungsorganen, kurzer Honigröhre und abgeflachten, dichten Blütenständen an das Ende gestellt wurden.

Vergleichstabelle des Insektenbesuchs an nordamerikanischen Labiaten.

(Die mit * bezeichneten Arten sind in Europa einheimisch).

	Apiden.	Sonstige Hymenopteren	Dipteren.	Falter.	Sonstige Insekten
Scutellaria versicolor	1	—	—	—	—
Sc. canescens	2	—	1	1	—
Physostegia virginiana	3	—	—	2	—
*Nepeta Glechoma	13	—	2	4	—
*Brunella vulgaris	10	1	2	7	—
Scutellaria parvula	10	—	2	3	—
*Marrubium vulgare	4	—	1	1	—
*Stachys palustris	10	—	3	3	—
Teucrium canadense	4	—	—	—	—
*Leonurus Cardiaca	8	—	3	1	—
*Nepeta Cataria	14	2	3	3	—
Hedeoma pulegioides	2	—	—	—	—
Monarda Bradburiana	15	—	1	6	1
M. fistulosa	8	—	1	15	1
Lophanthus nepetoides	8	1	3	2	—
L. scrophulariaefolius	4	—	1	—	—
Blephilia hirsuta	17	1	5	1	—
B. ciliata	21	4	6	9	1
Pycnanthemum muticum var. pilosum	21	17	20	2	1
P. lanceolatum	18	15	13	2	2
P. linifolium	16	17	21	5	8
Mentha canadensis	1	7	10	2	1
Lycopus sinuatus	3	4	11	1	1

Aus obiger Zusammenstellung geht hervor, dass mit der schwächeren Ausprägung des spezifischen Labiatencharakters eine Zunahme niedrig angepasster Hymenopteren und Dipteren unter den Besuchern verbunden ist. Im allgemeinen sind jedoch an den vollkommenen Lippenblumen die Bienen vorherrschend. Nur Monarda fistulosa zeigt einen Überschuss von Faltern. Pycnanthemum besitzt einen ziemlich gleichmässig aus Apiden, niedrig angepassten Hymenopteren und Dipteren gemischten Besucherkreis. An Mentha und Lycopus endlich erlangen Fliegen und niedrig angepasste Hymenopteren das Übergewicht.

Im Vergleich zu den der Blüteneinrichtung nach sehr einheitlichen Umbelliferen besitzen die Labiaten viel stärkere Unterschiede des Blütenbaues, die sich auch in grösserer Verschiedenheit des Insektenbesuchs aussprechen. Der Einfluss der Blütezeit ist in diesem Fall ziemlich gering; nur bei Pycnanthemum ist die grosse Zahl von Besuchern aus den niedrig angepassten Gruppen der Hymenopteren wohl auf Rechnung der späteren Blütezeit zu setzen.

Die Hauptblühphase der in Illinois einheimischen Arten tritt nach Robertson (Philos. Flow. Seas. Amer. Nat. XXIX. 1895. p. 105) im Spätsommer ein (vgl. Scrophulariaceae).

186. Familie **Solanaceae.**

Halsted macht darauf aufmerksam, dass die Solanaceen, bei denen sich die Antheren mit Endporus öffnen, mehr oder weniger hängende Blüten besitzen, wodurch das Ausstäuben erleichtert wird. Derselbe Beobachter beschrieb auch kurz die Pollenstruktur bei genannter Familie (Notes upon stamens of Solanaceae Bot. Gaz. XV. 1890. p. 103—106).

1985. Nicandra physaloides Gaertn. Die Blütenknospen dieser in Peru einheimischen, vielfach auch in Europa kultivierten Krautpflanze sind nach Beobachtungen von Koorders (Ann. Jard. Bot. Buitenzorg. XIV. p. 431—436) im Buitenzorger Garten prall mit Wasser gefüllt. Der Kelchverschluss ist sehr einfach, die Kutikularnähte und Languettes (s. Heterophragma) fehlen; er wird nur durch die sich eng berührenden fünf Kelchzipfel hergestellt. Dieselben sind auch nicht wie bei Juanulloa der Sitz der wassersecernierenden Organe; als solche sind vielmehr die Keulenpapillen an der Innenseite des Wasserkelchs anzusprechen. Die Innenwand des letzteren wird an älteren Blütenknospen durch eine wachsähnliche Substanz ausgekleidet.

439. Lycium L.

1986. L. arabicum Schwfth. Die Blüten dieses von Fisch (Beitr. p. 53—54) bei Heluan in Ägypten beobachteten Strauchs besitzen eine den kurzen Kelch weit überragende Kronröhre von 11—15 mm Länge und einen Saum von 8—10 mm Durchmesser; die Weite des Blüteneingangs beträgt etwa

2,5—3 mm. Die Farbe des Kronsaums ist violett mit schwarzvioletten Mittelstreifen auf den Lappen; beim Welken verschwindet das Saftmal und die Blüten nehmen eine braungelbe Farbe an. Der Grad der Protogynie wechselt; aus den sehr ungleich hochstehenden Antheren kann leicht durch Pollenfall oder durch direkte Berührung mit der Narbe je nach der aufrechten oder hängenden Lage der Blüten Autogamie herbeigeführt werden. Innerhalb der Kronröhre fehlt der bei L. barbarum vorhandene Haarring. Der reichlich abgesonderte Honig steigt in der Röhre oft so weit hinauf, dass ein Insekt mit 6—7 mm langem Saugorgan etwas Ausbeute finden könnte; zur völligen Erschöpfung des Nektars ist ein Rüssel von 9—13 mm Länge nötig. Doch wurden keine Besucher von Fisch gesehen.

1987. L. tubulosum Nees. [Scott Elliot, Ornith. Flow. p. 271] ist ein südafrikanischer Strauch oder Baum mit hängenden, weissen Blüten. Die 10 Linien lange Krone ist beträchtlich gekrümmt; die Narbe ist durchweg von den Antheren entfernt, so dass Fremdbestäubung gesichert ist. Der Honig wird von der Ovariumbasis abgesondert.

Scott Elliot sah die Blüten häufig von einem Honigvogel (Nectarinia chalybea) besucht; ausserdem traten Käfer, Apis mellifica und andere Hymenopteren als Gäste auf, die in die Blüten einkrochen.

1988. L. capense Mill., in Südafrika, gleicht nach Scott Elliot (S. Afr. p. 366—367) in der Blüteneinrichtung völlig dem von H. Müller beschriebenen L. barbarum. Als Besucher wurden auf Madagaskar Apis mellifica und verschiedene Tagfalter bemerkt.

440. Jochroma Benth.

1989. J. macrocalyx Benth. [G. v. Lagerheim, Zur Biologie der Jochroma macrocalyx Benth. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. IX. 1891. p. 348—351.] — Die sehr zahlreichen, dunkelvioletten Blüten dieses südamerikanischen, von v. Lagerheim im botanischen Garten von Quito untersuchten Strauches stehen in Dolden und hängen. Der Kelch ist in drei bis vier kurze Lappen gespalten, die der Krone fest anliegen. Letztere bildet eine etwa 60—72 mm lange, etwas gekrümmte Röhre, die sich in fünf kurze, nach aussen gebogene Lappen spaltet. Nach der Blütenöffnung tritt zuerst die reife Narbe hervor, kurz darauf strecken sich auch die Staubfäden und überragen mit ihren durch einen Längsspalt geöffneten Antheren schliesslich die Narbe. Durch die hängende Lage der Blüte ist Selbstbestäubung verhindert. Am Grunde des Fruchtknotens wird reichlich Honig abgesondert. Als Bestäubungsvermittler beobachtete v. Lagerheim ausschliesslich Kolibris, die schon von Delpino für J. tubulosa Benth. als Bestäuber vermutet worden sind.

Der Kelch schliesst sich nach oben sehr dicht an die Kronröhre an. Macht man mit einem Messer eine kleine Öffnung im Kelch und drückt an demselben, so spritzt sofort etwas Wasser heraus. Auch führt die Innenseite des Kelches ähnliche wasserabsondernde Trichome (Hydathoden Haberlandts)

wie sie von Treub für Spathodea (s. d.) beschrieben sind. Die Wasserkelche dienen aber bei Jochroma nicht nur zur Knospenzeit der Blüte als Schutzmittel der inneren Blütenteile gegen starke Insolation am Tage und starke Wärmeausstrahlung während der Nacht, sondern auch zur Zeit der Vollblüte bis zum Abfall der Krone als Schutzmittel gegen Honigraub durch Kolibris; diese verstehen, ebenso wie die Hummeln, an Blüten mit unbequemem Honigzugang die Krone unten aufzuschlitzen und so zum Nektar zu gelangen. Wollten sie dies auch an Jochroma versuchen, würde sie das beim Anbohren sofort ausfliessende Wasser wahrscheinlich von weiterem Einbruch abhalten. In der That fand v. Lagerheim sehr häufig Löcher im Kelch, dagegen fast niemals in der Krone.

1990. J. tubulosa Benth. in den äquatorialen Anden besitzt nach Delpino (Altr. appar. p. 59—60) grosse, hängende und tiefblaugefärbte Röhrentrichterblüten, die protogyn mit langlebigen Narben erscheinen und vermutlich von Kolibris bestäubt werden.

* Knuth sah in der Zeit vom 7.—12. Mai 1899 die Blüten im botanischen Garten zu Berkeley wiederholt von Kolibris besucht, die dem Honig nachgehen, der an der Basis des Fruchtknotens von einem gelben, 2 mm breiten Ringe abgesondert wird. Die Blüten sind protogyn. Wenn die Knospe sich öffnet, hat die dunkelblaue Kronröhre eine Länge von 3,5 cm, am Eingange eine Weite von 6 mm und am Grunde über dem Fruchtknoten eine solche von 3 mm. Die dann bereits empfängnisfähige, grüne Narbe befindet sich am Eingange der Kronröhre oder etwas innerhalb derselben, muss also von den von anderen Blüten herkommenden, mit Pollen bedeckten Kolibris belegt werden. Die Antheren sind zu dieser Zeit noch geschlossen und 6—12 mm von dem Blüteneingange entfernt, so dass Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Im zweiten männlichen Stadium öffnen sich die Antheren und stehen, da die Filamente inzwischen noch gewachsen sind, ebenfalls am Eingange der Kronröhre, nur noch etwa 2 mm unter der Narbe. Auch die Kronröhre hat sich noch verlängert und ist jetzt etwa 4 cm lang; dieselbe wächst noch bis 4,5 cm weiter und dabei verlängern sich die Filamente, so dass die Antheren an der Narbe vorbeigeschoben werden und am Schlusse der Blütezeit über der Narbe stehen die sie, falls Fremdbestäubung ausgeblieben ist, noch mit Pollen belegen.

Der Schnabel des von Knuth als Besucher beobachteten Trochilus anna Less. ist zwar nur 22—24 mm lang, doch ist ihm wenigstens ein Teil des Honigs zugänglich, da er die Stirne in den Blüteneingang drängt. In der Kronröhre finden sich häufig Thrips, denen die Kolibris wohl ebenso wie dem Honig nachgehen.

1991. Chamaesaracha coronopus A. Gr. Die Blüten sah Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1896. p. 35) in New Mexiko von einer oligotropen Bienenart (Perdita chamaesarachae Cckll.) besucht; bei Las Vegas beobachtete er auch Phileremulus nanus Cckll. als Blumenbesucher (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

441. Physalis L.

Nach Halsted (Bot. Gat. XV. 1890. p. 105) öffnen sich die Antheren weder durch einen Porus an der Spitze, noch vermittelst eines seitlichen Spalts; das dünne Gewebe an der Stelle des sonst auftretenden Loches schülfert sich ähnlich wie die Epidermis einer menschlichen Hautpustel ab und macht dadurch den Pollen frei.

Die Blühphase der Arten stimmt in Illinois mit der Flugzeit der zugehörigen Bestäuber (Colletes willistonii und latitarsis) nach Robertson (Philos. Flow. Seas. Amer. Nat. XXIX. 1895. p. 109) überein.

1992. P. lanceolata Mchx. [Rob. Flow. XIV. p. 146.] — Die etwa 3 dm hohen Stengel tragen zahlreiche hängende Blüten, die sich zu einem Durchmesser von 20 mm ausbreiten. Die gelbliche Krone ist in der Mitte gewöhnlich mit fünf dunkelpurpurnen Linien gezeichnet. Der Honig wird in fünf mit den Filamenten abwechselnden Gruben angesammelt, die jederseits von einer dichten Haarlinie begrenzt werden. Um den Nektar zu erreichen, stecken die Bienen ihren Rüssel zwischen die verbreiterten Filamentbasen, die im Verein mit den dazwischen stehenden Haarbüscheln die Kronröhre fast vollständig verschliessen. Diese Haarbüschel dienen nicht nur als Saftdecke, sondern wahrscheinlich auch als Anklammerungsstellen für die Besucher. Die Antheren öffnen sich nacheinander, so dass die Bienen mehrmals ein- und dieselbe Blüte besuchen müssen, um den Pollenvorrat zu erschöpfen. Da die Narbe an der hängenden Blüte über die Antheren hervorragt und von den Besuchern zuerst gestreift werden muss, ist Fremdbestäubung gesichert. Auch ist Protogynie angedeutet; bei ausbleibendem Insektenbesuch kann wie bei P. Alkekengi Autogamie eintreten.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois: *Apidae*: 1. Colletes latitarsis Rob. ♂ ♀ sgd. u. psd., hfg.; 2. C. willistonii Rob. ♂ ♀ sgd. u. psd., hfg.

1993. P. virginiana Mill. und **P. philadelphica Lam.** gleichen nach Robertson in der Blüteneinrichtung der vorigen Art.

Als Besucher bemerkte Robertson an erstgenannter Blume: *Apidae*: 1. Colletes latitarsis Rob. ♂ ♀ sgd. u. psd., hfg. 2. Halictus pectinatus Rob. ♀ psd. einm. — Auch an P. philadelphica sammelte das Weibchen von Colletes latitarsis Pollen.

Zwischen den Blumen von Physalis und den oben genannten Seidenbienen (Colletes) herrschen nach Robertson sehr enge Wechselbeziehungen, da die Weibchen ausschliesslich den Physalis-Pollen einsammeln.

442. Capsicum L.

1994. C. grossum L. (Aut.?). Die grossen, purpurnen Antheren schliessen dicht zusammen und laden nach Meehan (Litter. Nr. 1658. p. 272—273) den Pollen reichlich auf der eigenen Narbe ab; fast jede Blüte ist fertil.

1995. C. microcarpum Cav. Die Blüten sah Schrottky (Biol. Not. 1901. p. 212) bei St. Paulo in Brasilien von Augochlora sp. besucht.

1996. C. sp. An den Blüten einer unbestimmten Art fing Ducke bei Pará (Beob. I. p. 7) in Brasilien von Bienen Halictus sp. und grosse Melipona-Arten.

443. Solanum L.

1997. S. rostratum Dun. Über die Enantiostylie und Heterantherie der Blüten vgl. Bd. I. p. 129.—Weitere Litteratur: J. E. Todd, Nr. 2362.

Nach Halsted (Bot. Gaz. XV. 1890. p. 104) unterscheidet sich die Anthere des grossen, schnabelähnlichen Befruchtungsstamens von den Antheren der kleinen Beköstigungsstaubgefässe auch in anatomischer Hinsicht. Bei ersterem bleibt nämlich die pollenbildende Schicht auf eine schmale Zone beschränkt, während sich der columellaähnliche Centralkörper der Anthere mächtig entwickelt; bei den Beköstigungsantheren ist es umgekehrt.

1998. S. tuberosum L. Halsted (Bot. Gaz. XV. 1890. p. 105) beobachtete, dass in den Antheren der kultivierten Pflanze die Ausbildung des Pollens häufig unterbleibt und auch der Porus an der Spitze sich nicht öffnet; es soll dies als Folge einer zu üppigen, vegetativen Kultur eintreten.

1999. S. nigrum L. Nach Robertson (Flow. Ascl. p. 582) sind die Blüten speziell für pollensammelnde Hummelweibchen eingerichtet, die den Blütenstaub aus der Spitzenöffnung der Antheren mit den Oberkiefern ähnlich wie bei Cassia (s. d.) ausmelken. Genannter Forscher ist auch der Ansicht, dass die an den Blumen nach H. Müller vorkommenden Syrphiden nur wenig Bedeutung haben können, da dieselben sich häufig an Blumen des lose ausgestreuten Pollens wegen einfinden.

Robertson sah die Blüten in Florida von Bombus virginicus Oliv. ♀ besucht. In Illinois beobachtete er Bombus virginicus F. ☿ und B. americanorum F. ♀.

In Chile werden die Blüten nach Johow (Zur Bestäub. chil. Blüt.) von Bombus chilensis Gay besucht.

Warming fand um Lagoa Santa (Lag. Sant. p. 404) in Brasilien die Pflanze fast das ganze Jahr über blühend, ebenso wie zahlreiche andere Unkrautpflanzen.

2000. S. grandiflorum R. et P., S. atropurpureum Schr., S. oocarpum Sendt., S. Balbisii Dun. und **S. paniculatum L.**

An den Blüten dieser brasilianischen Arten beobachtete Schrottky (Biol. Notiz. 1901. p. 212) bei St. Paulo 3 Arten von Xylocopa, ferner Oxaea, Arten von Epicharis, Euglossa, Centris und Megacilissa (s. Besucherverz.); an S. juciri Mart. flog Megacilissa. — Die Weibchen der genannten Apiden sammeln Pollen, ♂ kommen nur gelegentlich an den Blüten vor oder besuchen sie überhaupt nicht (a. a. O. p. 211).

Auch an folgenden in Südamerika vorkommenden Arten beobachtete Ducke (Beob. I. p. 7 u. ff) bei Pará in Brasilien zahlreiche Besuche von Apiden, nämlich an

2001. S. grandiflorum R. et P.

12 Arten von Centris, Oxaea, Xylocopa u. a.

2002. S. toxicarium Lam.

10 Arten von Euglossa, Melipona u. a.

2003. S. sp.

An einer strauchigen, stacheltragenden Art mit blauen Blumen wurden von Ducke an genannter Stelle 5 Besuche von Apiden notiert.

2004. S. elaeagnifolium Cav.

Die Blüten wurden in New Mexiko nach Cockerell (Litter. Nr. 404) reichlich von Insekten — darunter 18 Hymenopteren-Arten — besucht (Bot. Jb. 1894. I. p. 267). Derselbe Beobachter (The Zoologist 4. Ser. Vol. II. Nr. 685. 1898. p. 311) fand in New Mexiko auch eine Nomia-Art (N. foxii Dalla Torre) an den Blüten.

2005. S. carolinense L. Die Antheren öffnen sich mit einem Porus an der Spitze, jedoch nach Halsted (Bot. Gaz. XV. 1890. p. 105) etwas abweichend von dem gewöhnlichen Modus.

Die Blüten werden nach Robertson von Arbeiter-Hummeln (Bombus americanorum F. ☿) nur des Pollens wegen besucht.

2006. S. glaucum Dun. Die Blasebalgantheren („antere a soffietto") dieser brasilianischen Art, deren Wände sehr weich und elastisch sind und bei geringfügigem Stoss ein Wölkchen des sehr feinen, leichten Pollens aus den beiden Endporen ausstäuben lassen, wurden von Delpino (Ult. oss. P. II. F. II. p. 139—140) schon 1873 entdeckt; zugleich wies er auf ähnliche Vorkommnisse bei Melastomaceen (s. Rhexia) hin.

2007. S. palinacanthum Dun. in Brasilien entwickelt nach einer Mitteilung Fritz Müllers an Darwin (Nature XVIII. 1877. p. 78) lang- und kurzgriffelige Blüten auf demselben Stocke; die letzteren enthalten papillöse Narben und normale Samenanlagen, funktionieren aber trotzdem nur als männlich, da sie ausschliesslich von pollensammelnden Bienen (aus den Gattungen Melipona, Euglossa, Augochlora, Megacilissa u. a.) besucht werden, die ihren Rüssel niemals zwischen die Staubfäden einführen.

2008. S. mauritianum Scop. blüht um Lagoa Santa nach Warming (Lag. Sant. p. 404) mehrmals im Jahre.

2009. S. Lycopersicum L. (= Lycopersicum esculentum Mill.). Die Blüten sind nach Bruce Fink (Minnesota Bot. Stud. Minneapolis. 1896. Part. IX. p. 636—643) protogyn; die Antheren stäuben erst am zweiten oder dritten Tage nach der Blütenöffnung aus. Doch ist feuchtes oder trockenes Wetter dabei nicht ohne Einfluss, indem ersteres verzögernd, letzteres beschleunigend auf das Öffnen der Beutel wirkt. Die Blüten wurden regelmässig von pollensammelnden Hummeln bestäubt, die je etwa sechs Besuche in einer Minute ausführten und den an ihren Füssen haftenden Blütenstaub an der Narbe absetzten; von sonstigen Insekten wurden mehrere andere Hautflügler, sowie Käfer und Fliegen bemerkt, die jedoch für die Bestäubung bedeutungslos zu sein scheinen; Falter besuchten die Blüten niemals. Hummeln, die einmal mit der Ausbeutung der Blüten begonnen hatten, hielten sich stetig an dieselben, ohne zu anderen Blumenarten überzugehen. Der Staubgefässe beraubte Blüten wurden von ihnen gemieden. Von 75 kastrierten Blüten, die frei an den Versuchspflanzen belassen wurden, setzte nur eine einzige — und auch diese vielleicht nur infolge zufälliger Nebenumstände — Frucht an. Der Wind scheint hiernach keine Rolle bei der Bestäubung zu spielen. Unter einem engmaschigen Gazeschirm vor Insektenbesuch geschützte Pflanzen mit nicht kastrierten Blüten waren im stande, sich selbst zu bestäuben; doch waren im allgemeinen die so

erzielten Früchte kleiner und weniger samenreich als die freiwachsenden. Auch Kreuzungen verschiedener Sorten wurden vorgenommen; die grösste Frucht wurde durch Kreuzung der „Handsomest and Best“ Sorte mit „Yellow Cherry“ erhalten. Die Fruchtform der Mischlinge erschien unregelmässiger als die der reinen Sorten. Die Verwendung grösserer Pollenmengen bei künstlicher Bestäubung ergab grössere und samenreichere Früchte, als die einer geringen Menge. Einseitige Bestäubung der Narbe rief in der Regel auch stark asymmetrische Früchte hervor. Durch besondere Versuche wurde festgestellt, dass die Pollenschläuche nach Bestäubung einer völlig reifen Narbe 12 Stunden brauchen, um den Griffel zu durchwachsen.

Die Antheren bilden einen das Pistill umgebenden Kegel und öffnen sich nach Meehan (Litter. Nr. 1658. p. 272—273) sofort nach dem Aufblühen der Krone; fremder Pollen kann unter gewöhnlichen Umständen nicht auf die Narbe gelangen. Fast jede Blüte setzt Frucht an.

Die Bestäubungseinrichtung wurde auch von A. J. Pieters in Washington (Yearb. Departm. Agr. 1896, 1897. p. 207 ff.) erläutert.

2010. S. Melongena L. Munson (Litter. Nr. 1853) beobachtete bei Verhinderung der Bestäubung die Bildung samenloser Früchte (Bot. Centr. Bd. 54. p. 166).

2011. Solandra laevis Hook. Für diese tropisch-amerikanische, weissgrünlich blühende Art vermutet Delpino Kolibris, Mattei (Litter. Nr. 1529) Sphingiden als normale Bestäuber.

444. Datura L.

2012. D. Stramonium L. sah Warming bei Lagoa Santa (Lag. Sant. p. 397) an bebauten Stellen im Oktober keimen und schon im folgenden Monat reichlich blühen.

Die Blüten werden in Maryland, Florida u. a. O. häufig von 2 Sphingiden: Protoparce carolina L. (= Phlegethontius sexta Joh.) und Protoparce celeus Hübn. (= Phleg. quinquemaculatus Haw.) besucht (s. Howard in Yearb. Unit. Stat. Departm. Agricult. 1898. p. 131), deren Raupen den Tabaksblättern sehr schädlich sind.

2013. D. Tatula L. Die radialen Purpurstreifen an der Krone dieses Nachtblühers wirken nach Hervey (Rhodora I. 1899. p. 222—223; cit. nach Bot. Jahresb. 1899. II. p. 447) als Honigsignal, da die Blüten im Zwielicht offen sind.

Die Blüten der im tropischen Amerika einheimischen, aber auch in Nordamerika eingeschleppten Art erreichen nach der Beschreibung Robertsons (Flow. Ascl. p. 582) eine Länge von etwa 11 cm. Die Staubgefässe sind etwa 40 mm oberhalb des Kronengrundes inseriert und richten sich derart zur Mitte einwärts, dass Bienen vom Genusse des Honigs ausgeschlossen sind und nur Sphingiden ihn erreichen können. Von solchen wurde Deilephila lineata F. beim Saugen beobachtet. Honigbienen zwängen sich in die Blütenknospen bei Beginn des Öffnens ein und sammeln den Pollen bereits vor der abendlichen Flugzeit der Schwärmer. Nach Robertson wird auf diese Weise der meiste

Pollen schon bis gegen 5 Uhr nachmittags abgeholt; sämtliche von ihm verzeichnete Besucher — mit Ausnahme von Deilephila — sind als nutzlose Gäste zu betrachten. Wahrscheinlich ist die Pflanze nur auf Autogamie angewiesen und hat sich über das Wohngebiet ihrer ursprünglichen Bestäuber hinaus verbreitet. Die erwähnten Besuche können zwar unter Umständen Selbst- oder Fremdbestäubung zur Folge haben, werden aber nur durch die Öffnung der Blüten vor Eintritt der Dunkelheit veranlasst.

Von sonstigen Besuchern (ausser der schon genannten Deilephila) zählt Robertson 1 kurzrüsselige und 2 langrüsselige Apiden, 3 Schwebfliegen und 1 Käfer auf.

Grote (The Hawk Moths of North America p. 7) beobachtete an den weiss- und purpurn gefärbten Datura-Blüten auf Staten Island verschiedene Sphingiden; nach der Blütenfarbe ist wohl D. Tatula gemeint (!).

2014. D. meteloides DC. (= D. Metel L.?). Die Blüten öffnen sich nach J. Schneck (Bot. Gaz. XII. p. 223—224) zur Zeit der Dämmerung und schliessen sich kurz nach Sonnenaufgang am folgenden Morgen. Die Narbe tritt bereits 24—36 Stunden früher zwischen den noch zusammengeschlagenen Kronzipfeln hervor und ist einen Tag vor der völligen Blütenöffnung bereits empfängnisfähig.

Cockerell (Bot. Gaz. XXIV, p. 105) sah in New Mexiko die Blüten von einer Sphingide (Phlegethontius Hbn.), sowie zahlreichen Individuen von Apis besucht. Derselbe Beobachter verzeichnete (Amer. Nat. XXXVI. 1902. p. 811) die Holzbiene Xylocopa arizonensis Cr. und die vor Sonnenaufgang fliegende Caupolicana yarrowi Cr. als Blumenbesucher.

Untergattung: **Brugmansia Pers.**

Mit grossen, hängenden Röhrentrichterblüten.

2015. D. arborea L. wird nach Gould auf den Anden von Bogota und Ecuador von der Trochilide Calothorax mulsanti Gould besucht (nach Delpino, Ult. oss. P. II. F. II. p. 334). Auch Eugenia imperatrix Gould wird als Besucher der andinen Datura-Arten erwähnt (von Jameson und Fraser nach Gould Introd. to the Troch. p. 130). Ch. Darwin (Wirkung. d. Kreuz- u. Selbstbefr. Deutsch. Übers. p. 359) schreibt: „Langschnäbelige Kolibris besuchen die Blüten der Brugmansia, während einige kurzschnäbelige Arten deren grosse Korolle durchbohren". Diese Angabe ist aus Gould, Introduct. to the Trochil. p. 15 entlehnt und bezieht sich auf den langschnäbeligen Docimastes ensifer Cab. et Hein. und Lesbia-Arten mit kurzen Schnäbeln (!). — Delpino (a. a. O. p. 241—242) hebt als Merkmale der Ornithophilie obiger Art und ihrer verwandten Formen — besonders die hängende Lage der Blüten, ihre riesigen Dimensionen (Röhre 12 cm) und den sehr reichlichen Pollen mit grossen, klebrigen Körnern hervor. Nach Mattei (I lepidopt. Bologn. 1883. p. 31) sind die Blüten wegen der weissgelben Farbe, des citronen- oder magnolienähnlichen Duftes und des nächtlichen Blühens eher als Schwärmerblumen anzusprechen.

D. arborea (L.) und D. aurea (Lagerh.), erstere mit weissen, stark riechenden, letztere mit gelben, am Abend stark duftenden Blumen — beide von Lagerheim in



Ecuador beobachtet — wurden ebenfalls von dem Kolibri Docimastes ensifer Cab. et Hein., häufig aber auch von Sphingiden besucht (a. a. O.).

2016. D. sanguinea R. et P. (= Brugmansia sang. D. Don.) mit grossen (Röhren 17 cm lang) mennig-roten Blüten verhält sich nach Delpino (a. a. O.) wie D. arborea. Die hängenden, trichterförmigen Blüten dieses in Ecuador und Quito einheimischen Baumes sind nach G. v. Lagerheim (Monogr. d. ecuadorian. Art. d. Gattung Brugmansia in Engl. Bot. Jahrb. XX. 1895. p. 662—663) 15—18 cm lang, im unteren Teil grün, im oberen rot oder gelb gefärbt und aussen mit grünen Längslinien gezeichnet. Der Geruch der Blumen ist unangenehm, während die von D. cornigera Lagerh. und D. aurea Lagerh. besonders am Abend sehr wohlriechend sind. Der Kelch sondert innenseits während des Knospenzustandes der Blüte Wasser ab. Die Filamente sind unterseits mit der Krone verwachsen und lassen zwischen ihren verbreiterten Basen und der Kronwandung fünf Kanäle frei. Die Antheren stäuben schon frühzeitig vor dem Reifen der Narbe aus; der Griffel hat ungefähr die gleiche Länge wie die Staubblätter. Nektar wird sehr reichlich am Grunde der Filamente abgesondert und sammelt sich in den erwähnten fünf Kanälen an.

G. v. Lagerheim sah die Blüten am Pichincha von dem Kolibri Docimastes ensifer Cab. et Hein. besucht; unter der Krone schwebend steckt er den Schnabel in die mit Nektar erfüllten Kanäle und saugt denselben oder liest die kleinen Insekten auf, die in der Kronröhre zahlreich umherkriechen. Kurzschnäbelige Kolibris verüben auch Blumeneinbruch.

Auf die Anpassung der langschnäbeligen Kolibris (Schnabellänge etwa 6 Zoll engl.) an die langröhrigen Blüten der Brugmansia hat schon J. Gould (Introd. to Trochilid. p. 15) hingewiesen; derselbe giebt auch an, dass Bourcier kurzrüsselige Lesbia-Arten (L. gouldi Reichb.?) beobachtete, die den Blütengrund aufbrechen und darin enthaltene Insekten mit der Zungenspitze aufnehmen.

2017. D. versicolor L. (= Brugmansia vers. Lagerh.) in Ecuador zeichnet sich nach G. v. Lagerheim (Monogr. d. ecuador. Art. d. Gatt. Brugmansia in Engl. Jahrb. XX. p. 666) durch Farbenwechsel der Blüten aus Weiss in Ziegelrot aus.

2018. Juanulloa parasitica Ruiz. et Pav. Die scharlachroten Blüten dieses in den Anden und in Mexiko einheimischen, epiphytischen Strauches besitzen nach Beobachtungen von Koorders (Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg. XIV. 1897. p. 425—431) an den jungen Blütenknospen Wasserkelche als Schutzmittel gegen Austrocknung der inneren Blütenteile. Der dünne, lederartige Kelch bildet einen wassererfüllten Hohlraum, der die fünfseitige, ringsum geschlossene Krone nebst den in ihr geborgenen Bestäubungsorganen umschliesst; das Innere der Krone bleibt wasserfrei. Der Kelchverschluss wird durch fünf leistenartig vorspringende, im Querschnitt dreieckige Kelchzipfel gebildet, die dicht aneinander liegen und mit ihren Epidermispapillen nahtartig ineinandergreifen. Letztere zartwandig bleibende Papillen dienen hier zugleich als Hydathoden, so dass im Vergleich zu anderen Pflanzen mit Wasserkelchen, wie Spathodea und Crescentia (s. d.), die Wasserkelchbildung von Juanulloa auf niederer Stufe steht. In dem Kelchwasser fand Koorders bisweilen Mycelien von Fadenpilzen.

445. Nicotiana L.

2019. N. Tabacum L. Neuerdings sind in Florida ausgedehnte Versuche zum Anbau des berühmten kubanischen „Vuelta Abajo“ angestellt worden. Webber (Yearb. Departm. Agriculture. Washington 1897. p. 419) empfiehlt durch Kreuzung die Eigenschaften genannter Tabakssorte mit einer der besten in Nordamerika akklimatisierten Rassen zu kombinieren, wie ähnliches bereits beim türkischen Tabak geschehen ist.

Die Blüten sah Montes de Oca in Mexiko von dem Kolibri Doricha elizae Gould (Introd. to the Trochil. p. 95) besucht, der einer grossen Apide ähnelt.

2020. N. cordifolia Phil. sah Johow (Zur Bestäub. chilen. Blüt. II. p. 32—33) in Masafuera auf Juan Fernandez von Kolibris besucht. Auch L. Plate (Fauna chilensis in Suppl. z. d. zoolog. Jahrb. 1898. Heft 3; cit. nach Johow) erwähnt Kolibribesuche an dem „Tabaco del diablo“, einer auf der Insel nicht endemischen Art.

2021. N. affinis Hort. (?) wird von Johow (a. a. O. p. 34) als eine der amerikanischen Arten erwähnt, die in Chile grosse Anziehungskraft auf die Kolibris ausüben.

2022. N. glauca R. Grah. (Südamerika). In Südafrika sah Marloth (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIX. 1901. p. 179) die Blüten von Honigvögeln (Nectarinia chalybea) besucht.

* Die Blüten werden nach den Beobachtungen Knuths im botanischen Garten zu Berkeley zuweilen von Trochilus anna Less. besucht, doch ist auch hier, wie bei Jochroma tubulosa (s. d.) die Kronröhre zu lang, als dass eine völlige Ausbeutung durch diesen Besucher stattfinden könnte. Die Länge der schwefelgelben, geruchlosen Blumenkrone beträgt 4 cm, sowohl bei den eben geöffneten wie bei den älteren Blüten. Die Weite des fünfzipfeligen Saumes ist 9 mm, so dass ein Kolibri seinen Kopf bequem 3—4 mm tief hineinstecken kann, weiter jedoch nicht, da hier eine Verengerung der Röhre auf etwa 4 mm stattfindet. In dieser Röhre stehen die 5 Antheren an etwas wellig gebogenen Filamenten und werden um 1 mm von der Narbe überragt. Die Honigabsonderung findet in genau derselben Weise wie bei Jochroma statt. Die Blüten sind protogyn, wodurch die Fremdbestäubung wesentlich begünstigt wird.

446. Petunia Juss.

Bestäubungsversuche mit dunkelpurpurnen und verschiedenfarbigen Petunien wurden von Miss Minnie Reed in Manhattan (Kansas) angestellt, wobei die erste Reihe (I) der Versuchspflanzen mit eigenem Pollen bestäubt, die zweite (II) mit Pollen anderer Blüten und die dritte (III) mit solchem getrennter Stöcke gekreuzt wurden. Bei der letzten Reihe entwickelten sich viel mehr vollkommene Kapseln als bei den beiden anderen; Serie I brachte den geringsten Prozentsatz reifer Kapseln. Die Ergebnisse stimmen mit den von Darwin erhaltenen gut überein.

Später (Bot. Gaz. XIX. p. 336—337) gab die Obengenannte folgende Zusammenstellung der von ihr erhaltenen Resultate:

	Erste Generation			Zweite Generation		
	I.	II.	III.	I.	II.	III.
Zahl der keimenden Pflanzen (in %)	—	—	—	5	15	95
Höhe in Zoll nach 4 Monaten	—	—	—	4	6	7
Höhe in Zoll nach 6 Monaten	—	—	—	10	12	13
Zahl der Blüten	126	95	134	40	70	121
Zahl der reifen Kapseln	24	21	48	3	37	50
Durchschnittsgewicht in mg	19	27	41	1	16	44
Samentragende Blüten (in %)	19,4	22,5	35,2	9,6	61,6	50

G. van Ingen (Bot. Gaz. XII. p. 89) beobachtete an den Blumen einer Gartenvarietät Hummeln, die mit den Oberkiefern am Grunde der Krone Schlitze von 1/3 Zoll Länge einbissen.

2023. P. sp. Mann (Litter. Nr. 1507) beobachtete an den Blüten Honigeinbruch durch Xylocopa (nach Pammel in Transact. St. Louis Acad. V. p. 276).

2024. P. hybrida Hort. Die Blüten kultivierter Stöcke fand G. v. Lagerheim (Üb. d. Bestäub. v. Brachyot. ledif. p. 114) in Ecuador vielfach von Kolibris besucht.

2025. P. nyctaginiflora Juss. und **violacea Lindl.** nebst ihren Bastarden sind nach den Beobachtungen Johows (a. a. O. p. 34) möglicherweise ornithophil.

447. Nierembergia R. et P.

2026. N. gracilis Hook. (Argentinien). Die mit einer ca. 14 mm langen und 1 mm weiten Röhre und flachtellerförmigem Saum von 23 mm Durchmesser versehene Krone ist weiss, in der Mitte der Lappen blau gefärbt. Der Eingang zur Röhre ist durch ein zackig begrenztes, gelbes Saftmal ausgezeichnet. Am Röhreneingang erheben sich die verbreiterten, aneinandergelegten Filamente nebst dem von ihnen umschlossenen Griffel als eine etwa 4 mm hohe Säule, an deren Spitze sich die bandartig verbreiterte Narbe mit ihren beiden rinnig vertieften Lappen derartig über die tieferstehenden fünf Antheren herüberlegt, dass der aus letzteren hervorquellende Pollen die abgewandte, secernierende Narbenoberfläche nicht berührt; doch kann durch Überquellen des reichlichen Blütenstaubs wohl auch Selbstbestäubung herbeigeführt werden. An der Basis der Filamentsäule bleiben dicht über dem Röhreneingang fünf spaltenförmige Saftzugänge frei, in die ein Insektenrüssel eingeführt werden muss, um den am Ovargrunde von einem schmalen Drüsenring abgesonderten Nektar zu erreichen; die Absonderung desselben erfolgte an kultivierten Exemplaren nur spärlich (Loew, nach Beobachtungen im Berliner bot. Garten 1892). — Die Blüteneinrichtung von N. filicaulis Hort. (= N. gracilis Hook.?) wurde bereits von Francke (s. Handb. II, 2. p. 136) beschrieben.

2027. N. rivularis Miers. (Argentinien). Die Blüten unterscheiden sich von denen der vorigen Art äusserlich durch noch längere Röhre und mehr glockig gestalteten Saum; die Farbe ist ebenfalls weiss, am Eingang zur Röhre ohne scharfe Grenze in Gelb übergehend. Bemerkenswert ist die Thatsache, dass der Nektarapparat völlig reduziert ist, indem sowohl die Saftlöcher am Grunde der Filamentsäule fehlen, als auch die Honigsekretion am Ovargrunde unterbleibt (Loew, nach Beobachtungen an genannter Stelle!).

448. Salpiglossis R. et P.

Über Kleistogamie der Blüten s. Band II, 2. p. 142.

2028. Salpiglossis cordata R. et P. entwickelt nach De Bonis (Bull. Soc. Bot. Ital. 1895. p. 21—24; cit. nach Beih. Bot. Centralbl. V. 1895. p. 172) bei Kultur unter verschiedenen Bedingungen neben chasmogam blühenden immer auch kleistogam blühende Exemplare; die Blüten letzterer hatten etwa 2 mm lange, bei der späteren Fruchtreife sich haubenartig abhebende Kronen; die 1 mm langen Staubblätter mit pollenarmen Antheren hafteten an der Narbe.

2029. Browallia elata L. bringt nach Meehan (Litter. Nr. 1567) ohne Insektenzutritt reichlich Früchte hervor; auch durch Insekten soll sie nur mit eigenem Pollen bestäubt werden — eine Ansicht, die durch Asa Gray (Nature 1876. p. 24) widerlegt wurde.

2030. Brunfelsia Sw. (= Franciscea Pohl.). Brasilianische Arten mit langröhrigen, geruchlosen, violettfarbigen Blumen (s. Fig. 161) wurden nach einer Mitteilung Fritz Müllers an seinen Bruder Hermann (Kosmos IV. 1878 bis 1879. p. 481—482) häufig von Dickkopffaltern (Hesperiidae) besucht; echte Tagfalter wurden niemals an den Blüten bemerkt. Ähnlich verhält sich die Verbenacee Bouchea (s. d.).



Fig. 161. Brunfelsia acuminata Benth. Blütenzweig. — Nach Engler-Prantl.

187. Familie Scrophulariaceae.

Die Hauptblühphase dieser Familie tritt in der nordamerikanischen Flora (Illinois) nach Robertson (Philos. Flow. Seas. Amer. Nat. XXIX. 1895 p. 109) im September ein; die Scrophularia-Arten blühen entsprechend der Flugzeit von Vespa-Arbeitern und Eumenes spät. Die früh erscheinende Blüte

von Collinsia verna wird von Osmia bestäubt und ist in Zusammenhang damit auch nach Art einer Papilionate eingerichtet. Das Gros der nordamerikanischen Arten ist hummelblütig.

449. Verbascum L.

2031. V. Thapsus L. (In Nordamerika Adventivpflanze). — Nach Ansicht Robertsons (Flow. Ascl. p. 583) leitet sich die Blüte von Verbascum aus einer lippenblütigen Grundform mit didynamischen Staubgefässen ab, die langrüsseligen Bienen angepasst war. Indem später die Kronteile sich weit ausbreiteten und die Staubgefässe frei hervorragten, wurden letztere zum bevorzugten Sitzplatz pollensammelnder oder pollenfressender Besucher; die Blüte wurde dadurch aus einer nototriben zu einer sternotriben Form umgezüchtet. Das fünfte, sonst fehlschlagende Staubgefäss trat wieder in Funktion und stellte sich gleich den übrigen an die untere Blütenseite. Endlich schwand infolge ausschliesslichen Besuches von pollensuchenden Insekten auch der Honigapparat. Gegen Henslow (Orig. of Flor. Struct. p. 118), der in der Blüte von Verbascum die ersten Übergangsschritte von Regelmässigkeit zu Zygomorphie angedeutet findet und die unteren Lappen der Krone als den geeignetsten Sitzplatz der Besucher erklärt, wird bemerkt, dass tatsächlich sämtliche bei Carlinville beobachteten Besucher sich stets auf die Staubgefässe setzten. Die Haare an letzteren sollen übrigens nach Delpino den Bienen das Anklammern erleichtern. Die Honigabsonderung obiger Art wird von H. Müller für zweifelhaft erklärt; Robertson fand in Illinois ausschliesslich pollensammelnde oder pollenfressende Besucher, und zwar: 2 langrüsselige und 6 kurzrüsselige Bienen, sowie 1 kurzrüsselige und 6 langrüsselige Dipteren.

2032. V. Blattaria L. Meehan (Litter. Nr. 1623) bestäubte eine Blüte mit Pollen von V. Thapsus L., ohne einen direkten Einfluss des letzteren auf die erzielte Frucht wahrnehmen zu können (Bot. Jb. 1884. I. p. 666).

450. Calceolaria L.

Die für die Blumenwelt Chiles charakteristischen „Topa-Topa“- oder „Capachito“-Blüten werden nach Johow (Zur Bestäub. chilen. Blüt. II. p. 37) nicht von der chilenischen Hummel, sondern der ihr an Grösse fast gleichkommenden Centris nigerrima (Spin.) Smith (oder C. chilensis Spin.?) bestäubt.

451. Nemesia Vent.

2033. N. barbata Bth. Kelch und Blütenstiele fand Scott Elliot (S. Afr. p. 367) mit gestielten Klebdrüsen besetzt, an denen Körperteile von unnützen Blumengästen hingen. Die Art der Honigabsonderung konnte nicht genau festgestellt werden.

2034. N. floribunda Lehm. Die Blüte ist nach Scott Elliot (a. a. O.) wahrscheinlich protandrisch und wurde in Südafrika von Apis mellifica besucht, die den Kopf in den Sporn steckte und Honig saugte.

452. Linaria Juss.

2035. L. vulgaris Mill. (In Nordamerika eingebürgert.) Die Anpassung der Blüte an langrüsslige Bienen geht nach Robertson (Flow. Ascl. p. 585) aus der Länge der Kronröhre und des Sporns, sowie aus der Thatsache hervor, dass nur grössere Apiden den Eintritt zum Honig mit Leichtigkeit zu vollziehen vermögen. Robertson beobachtete eine grosse Hummel (Bombus americanorum F.), die in 5 Minuten 62 Blüten besuchte. Wenn sich ein solches Insekt auf den Gaumen setzt, eröffnet es sich durch sein eigenes Gewicht ohne weiteres den Zugang. Andere Bienen sind hierzu nicht schwer genug und müssen sich zwischen die beiden Lippen durchzwängen. Die Honigbiene streift dabei die Staubgefässe mit der Bauchfläche oder den Flanken, in anderen Fällen auch mit dem Rücken. Megachile brevis Say ♀ dringt in verkehrter Lage — mit der Rückenseite nach unten — in die Blüte ein und bringt dadurch ihre Bauchbürste mit den Antheren in Berührung, eine Gewohnheit, die sie auch an anderen oberschlächtigen (nototriben) Blüten einhält. Ausser Apiden fanden sich auch honigstehlende Falter ein, die ihren dünnen Rüssel zwischen den Kronlippen einführten, ohne wahrscheinlich Antheren oder Narbe zu berühren. Nur die Bombus-Arten sind als legitime Bestäuber zu betrachten.

Die Pflanze variiert in Nordamerika nach Meehan (Contr. Life-Hist. VI. 1890. p. 269—270) in der Blütenfarbe und der Form der Unterlippe; die Bestäubung soll bereits vor dem Öffnen der Krone erfolgen.

Die Blüten werden nach W. E. Stone (Litter. Nr. 2321) trotz der Tiefe der Honigbergung nicht von Insekten erbrochen.

G. van Ingen (Bot. Gaz. XII. p. 229) fand jedoch am Blütensporn Einbruchsschlitze.

Als Besucher verzeichnete Robertson in Illinois an verschiedenen Tagen zwischen Juni und Oktober 1 kurzrüsselige und 6 langrüsselige Apiden, sowie 4 Falter.

2036. L. agglutinans Pomel var. lutea beobachtete L. Trabut (Bull. Soc. Bot. France. XXXIII. 1886. p. 537) in Algerien mit kleistogamen Blüten, die an Trieben nahe der Stengelbasis entsprangen und ihre Früchte unterirdisch reiften.

2037. L. virgata Desf. in Algerien trägt nach Battandier (Litter. Nr. 152) an Standorten der Ebene purpurrote, dagegen im Atlasgebirge weisse Blüten; eine ähnliche Farbenvariation der Krone zeigt L. reflexa Desf., die in der Ebene gelb, im Gebirge aber weiss blüht.

2038. L. canadensis Spreng. Nach Robertson (Zygomorphy and its causes III. Bot. Gaz. XIII. p. 228) ist die Blüte nach ihrer blauen Farbe und sonstigen Einrichtung ursprünglich eine Bienenblume, die aber unter abgeändertem Insektenbesuch zu einer Falterblume umgezüchtet wurde. In einer späteren Beschreibung (Flow. Ascl. p. 585—586) hebt genannter Forscher die grössere Verengerung der Kronröhre und des Honigzugangs im Vergleich zu L. vulgaris hervor. Die Röhre ist etwa 3 mm und der Sporn 6 mm lang; auch die Dünne des letzteren spricht für Anpassung an Tagfalter, die in der That die häufigsten Besucher sind. Charakteristisch ist die geringe Festigkeit

des Gaumens, die es ermöglicht, dass Fliegen den Honig zu saugen oder Pollen zu fressen vermögen. Auch kleine Bienen können etwas Honig erlangen. Webster (Litter. Nr. 3500) beobachtete bei Milton (Mass.) zahlreiche Exemplare mit kleistogamen, in der Regel spornlosen Blüten (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 722—723).

Von Besuchern beobachtete Robertson in Florida von Mitte Februar bis März 4 langrüsselige und 6 kurzrüsselige Bienen, 1 Grabwespe, 13 Tagfalter, 1 Nachtfalter, 1 saugende Bombylide und 2 pollenfressende Schwebfliegen.

453. Halleria L.

2039. H. abyssinica Jaub. et Spach. der Kilimandscharoflora ist nach Volkens (Über die Bestäub. einig. Loranth. u. Proteac. Berlin. p. 268) ornithophil und wird von Honigvögeln bestäubt.

2040. H. lucida L. des Kaplandes wird von E. E. Galpin (Litter. Nr. 748) als ornithophil bezeichnet.

454. Collinsia Nutt.

2041. C. verna Nutt. [Rob. Flow. Ascl. p. 588—589.] — Durch dichtes Zusammenstehen der etwa 3—10 Zoll hohen Pflanzen wirken die Blüten auf Insekten nach Robertson sehr anlockend. Die Blüteneinrichtung ähnelt in auffallender Weise der einer Papilionate. Die zweilappige, weisse Oberlippe streckt sich fast senkrecht in die Höhe und gleicht einer Fahne. Unterwärts ist sie mit einem braun gefleckten Gaumen versehen, der eine Sperre gegen unberufene Gäste bildet und geeignete Besucher zum Niederdrücken der dicht darunter liegenden Unterlippe veranlasst. Letztere ist blau gefärbt; ihre Seitenlappen bilden die Flügel und der längsgefaltete Mittellappen entspricht dem Kiel einer Schmetterlingsblüte. Die 4 Staubgefässe entspringen an der oberen Wand der Krone, aber ihre Filamente durchqueren die Röhre derart, dass die Antheren vom Mittellappen der Unterlippe umschlossen werden. Die Filamente nebst ihren Haaren schliessen die Röhre vollständig. Die besuchenden Insekten setzen sich oberhalb der Staubfäden an und können den Honig auch dadurch gewinnen, dass sie zwischen jenen den Rüssel einführen. Wenn eine Biene den Kopf unter dem Gaumen eingezwängt hat, bedarf sie nur eines etwa 3 mm langen Rüssels, um den Röhrengrund zu erreichen. Die Antheren stellen ihre Breitseiten vertikal und bilden infolge der ungleichen Länge der Filamente eine etwas unregelmässige Reihe, die möglichst dicht in den kielartigen Mittelteil der Unterlippe eingefügt ist. Wird letztere herabgedrückt, kehrt sie von selbst in ihre frühere Lage zurück und umschliesst die Antheren von neuem. Dadurch wird der Pollen vor Plünderung durch Syrphiden, Anthreniden und Käfer geschützt und kann nur von kräftigen, die Unterlippe herabdrückenden Apiden gesammelt werden. Die Antheren stäuben ungleichzeitig, die der längeren Stamina zuerst. Um den gesamten Pollenvorrat einer Blüte einzutragen, müssen die Bienen sie mehrmals besuchen. Die Narbe steht inmitten der Antheren

und erscheint bisweilen vor dem Ausstäuben letzterer empfängnisfähig. Beim Herabdrücken der Unterlippe wird die Narbe von dem Besucher eher als die Antheren berührt und Fremdbestäubung ist gesichert, jedoch bei ausbleibendem Insektenbesuch erscheint Autogamie wegen der dichten Nachbarschaft der Bestäubungsorgane unvermeidlich.

Die Blüten sind frühzeitig im Jahre fliegenden, bauchsammelnden Apiden — speziell Arten von Osmia — angepasst, die neben anderen Gästen die häufigsten und wertvollsten Besucher sind. Die vier von Robertson an den Blüten gefangenen Arten von Osmia sammelten im weiblichen Geschlecht sämtlich Pollen und waren ausser einem vereinzelten Halictus lerouxii und der Honigbiene die einzigen Pollensammler an den Blüten. Bombylius, Empis und Tagfalter sind nur Eindringlinge, da sie den Honig ohne Niederdrücken der Unterlippe erreichen können und dabei häufig weder Narbe noch Antheren berühren. Ungleich anderen Scrophulariaceen ladet die Blüte von Collinsia den Besuchern den Pollen von der Bauchseite statt von der Rückenseite her auf. Robertson leitet sie daher ähnlich wie die Blüte von Verbascum (s. d.) und Scrophularia von einer ursprünglich nototriben Grundform ab, die sich später so umformte, dass die Staubgefässe frei hervorragten und als Sitzplatz der anfliegenden Insekten bevorzugt wurden. Hierauf wendeten sich die Staubgefässe nach der unteren Seite der Blüte und letztere wurde bauchsammelnden Bienen angepasst.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois an 4 Tagen des April und Mai 1 kurzrüsselige und 15 langrüsselige Bienen, 1 langrüsselige, 2 kurzrüsselige Dipteren (Bombylius), sowie 3 Falter.

2042. C. bicolor Benth. Nach A. E. Keener (Bot. Gaz. XX. p. 232) dienen die behaarten Anhänge an den Filamenten des oberen Staubgefässpaares als Schutzdecke für das darunterliegende Nektarium. Diese Eigentümlichkeit hängt mit der biologischen Umgestaltung der Labiatenform in eine Schmetterlingsblumeneinrichtung bei Collinsia zusammen, wie bereits von Delpino (Ult. oss. p. 152) auseinandergesetzt wurde. Keener fand die Einrichtung in schwächerem Grade auch bei C. franciscana Biol., aber nicht bei anderen Arten der Gattung.

455. Scrophularia L.

Die Blüteneinrichtungen zahlreicher Arten wurden eingehend von Trelease (Bull. Torrey Bot. Club. VIII. 1881. Nr. 12) untersucht. Protogynie ist bei allen untersuchten Arten ausgeprägt. Das Staminodium veranlasst die Besucher, immer genau in der Mittellinie der Blüte einzudringen, wodurch ebenfalls Kreuzung begünstigt wird. Nach erfolgter Bestäubung löst sich die Krone sehr leicht ab (nach Bot. Jb. 1880. I. p. 178). Bestäuber sind auch in Nordamerika vorwiegend Faltenwespen.

2043. S. nodosa L. erwies sich nach Beobachtungen am Michigan Agric. College (Amer. Nat. XIV. 1880. p. 202) bei einer Versuchsreihe als selbststeril; die angegebene Protandrie der Blüten beruht wohl auf einem Schreib- oder Druckfehler (!).

2044. S. nodosa L. var. marilandica. [Foerste, Bot. Gaz. XIII. p. 153; Trelease, Torr. Bot. Club. VIII. p. 133—140; Robertson, Flow. Ascl. p. 586—587.] — Die Blüten werden nach Robertson in Nordamerika (Illinois) ebenso wie in Mitteleuropa von Vespiden bevorzugt; er zählte unter den Besuchern 14 Apiden, 11 Vespiden (einschliesslich Eumeniden) und 8 Insektenarten anderer Ordnungen. Keine Bienenblume im Beobachtungsgebiet des genannten Forschers zeigte eine gleich hohe Verhältniszahl der Vespidenbesuche ($33^1/_3$ %). Andererseits ist es selbstverständlich, dass an einer Wespenblume wie Scrophularia stets auch Bienen eindringen können. Die Annahme, dass die Blumen von Scrophularia von Bienen schwer aufgefunden würden und ihr Honig ihnen unangenehm sei, beruht auf einem Irrtum. Die Pflanze führt z. B. in einigen Teilen des westlichen Nordamerika nach Farlow den Namen: „Simpson's bee-plant“ und wird auch sonst von zahlreichen Honigbienen besucht. Erst im Herbst, wenn die Zahl der Blumen abnimmt, pflegen Wespen wie Vespa maculata und germanica als ausschliessliche Besucher aufzutreten. Schwebfliegen und Halictus-Weibchen besuchen die Blumen nur des Pollens wegen; letztere bevorzugen daher nach Trelease die im männlichen Stadium befindlichen Blüten; Halictus-Männchen und grössere Bienen holen nur Honig ein. Auch der rotkehlige Kolibri trat einige Male als Besucher auf.

Robertson verzeichnete an 15 Tagen zwischen Juli und September in Illinois 7 langrüsselige Bienen, 7 kurzrüsselige Bienen, 12 Vespiden und Eumeniden, 2 Grabwespen, 2 Schwebfliegen und 2 Falter als Besucher.

Trelease sah die Blüten von einer Wespe (Vespa maculata L.) erbrochen.

2045. S. arguta Ait. (Nordafrika). Die kleistogamen Blüten an Erdsprossen wurden schon von Durieu de Maisonneuve beobachtet (nach Treviranus in Bot. Zeit. 1863. p. 147). Neuerdings wurden sie von S. Murbeck (Öfvers. Kongl. Vet. Akad. Förh. Stockholm 1901. Nr. 7) genauer untersucht; auch untere, nicht in die Erde eindringende Sprosse tragen nicht selten reduzierte Blüten, so dass die Kleistogamie als primär, die unterirdische Lage als sekundär erscheint (nach Bot. Centralbl. Bd. 91. 1903. p. 26).

2046. S. desertii Del. Die von Fisch (Beitr. p. 51—53) bei Heluan in Ägypten beobachtete Wüstenplanze stimmt in den wesentlichen Zügen der Blüteneinrichtung — wie der ausgeprägten Protogynie, dem Ausstäuben der Antheren, der aufeinanderfolgenden Bewegungen von Griffel und Staubgefässen, sowie der Honigabsonderung — so genau mit anderen bekannten Arten der Gattung überein, dass eine Beschreibung hier überflüssig erscheint. Die Farbe der Krone ist ein intensives Rotbraun; doch wechseln hellere und dunkle Stellen miteinander ab und die Seitenlappen sind bisweilen ganz hell gefärbt. Die Antheren sind schwarzbraun, der Pollen zinnoberrot. Fisch ist der Ansicht, dass während des Ausstäubens der Antheren in Ausnahmefällen ein Moment eintritt, bei dem die Narbe beim Abwärtsbiegen des Griffels dicht unter die Staubbeutel zu stehen kommt und dabei durch Pollenfall Autogamie stattfinden könnte. Infolge der auch bei S. desertii jedenfalls stark bevorzugten allogamen Einrichtung wäre reichlicher Insektenbesuch zu erwarten; doch konnte Fisch keine Besucher auffinden.

2047. Chelone glabra L. [J. H. Lovell in Torrey Bot. Club. Vol. 25. Nr. 7. 1898. p. 383—385.] — Die Blüten sind weiss, an den Lippen rot gefärbt und von süsslichem Geruch; 3—4 Blüten der ährenförmigen Infloresceuz sind gleichzeitig geöffnet und werden durch die dachziegelartig übergreifenden Trag- und Kelchblätter in fester Lage erhalten. Die Oberlippe ist im hinteren Teile breit und aufgeblasen, so dass sie einer völlig eindringenden Biene Raum zum Umdrehen gewährt; nach vorn zu bildet die Oberlippe einen Kiel, dem der Griffel von unten her anliegt. Eine mitten auf der Unterlippe liegende Einfaltung verengt den Blüteneingang und bewirkt durch ihre Elastizität, dass die Krone nach erfolgtem Insektenbesuch wieder ihre ursprüngliche Form anzunehmen vermag. Der Blüteneingang ist bei 14 mm Breite nur 5 mm hoch, rechts und links liegt je ein Haarbüschel und die Ränder sind des Regenschutzes wegen zurückgeschlagen; die Pforte ist für Hummeln keine zu grosse, vielmehr sah Lovell die Hummeln wegen der Schwierigkeit des Eintritts öfter von den Blüten zu anderen mit weiterem Eingang fliegen. Die drei Lappen der Unterlippe bilden eine schmale Anflugstelle, auf deren flachem Teil der Körper der einfahrenden Hummel ruht, während die Beine die behaarten Seitenteile umklammern und der Kopf in den Kroneingang eingeführt wird. Die vier herzförmigen Antheren sind mit ihren Innenseiten einander paarweise zugekehrt und hängen durch dichte Wollhaare derart zusammen, dass nur ein einziger Pollenbehälter hergestellt wird; eine verdünnte Stelle an der Grenze zwischen Anthere und Filament ermöglicht eine Drehung der ersteren. Das untere Paar der breiten, verflachten Filamente ruht am Grunde in zwei Vertiefungen, so dass die Pollenstreumaschine in ihrer Lage erhalten bleibt. Wenn eine passend ausgerüstete Apide die Blüte besucht, werden die Filamente auseinander gezerrt und dadurch der trockene Pollen dem Thorax des Besuchers aufgeladen. Hinter dem zum Kiel hingebogenen Griffel steht das Staminodium. Beim Aufgehen der Blüte liegt die Narbe oberwärts der Kronenwand an, stellt sich dann aber durch fortgesetztes Wachstum des Griffels in den Blüteneingang, wo sie von einem einfahrenden Insekt gestreift werden muss. Bei ausbleibendem Besuch scheint Autogamie nicht einzutreten.

Die von Lovell gegebene Beschreibung weicht in einigen Punkten von der Darstellung Delpinos (Ulter. osserv. P. I. p. 155—157) und Loews (Pringsh. Jahrb. XXII. 1891. p. 471—475) ab.

Lovell sah bei Waldoboro (Maine) in Nordamerika die Blüten vorzugsweise von Hummeln (3 Arten) besucht; jedoch war nach seinen Angaben der Besuch nur spärlich: Philanthus solivagus Say flog bisweilen von Blüte zu Blüte, ohne einzudringen. Die kleine Prosopis ziziae versuchte sich den Pollen zu nutze zu machen, und Dipteren ruhten öfter auf der Blüte aus. Bisweilen wird die Krone auch von irgend einem Insekt angebissen oder ganz zerstört, so dass Bienen den Honig zu stehlen vermögen. Alles das deutet auf besondere Schwierigkeiten, die dem Besucher bei der Ausbeutung vorliegender Blüte im Wege stehen (vgl. Loew a. a. O.).

456. Pentastemon Mitch.

[Robertson Flow. Asclep. p. 590—591. Alice J. Merritt, Erythea V. p. 19—21.]

Der Honig wird wie bei Chelone von dem Grunde der beiden oberen fertilen Staubblätter abgesondert; die Filamente derselben biegen sich von der Ursprungsstelle aus zunächst einwärts und treffen mit den anderen beiden fertilen Staubblättern zusammen; im weiteren Verlaufe wenden sich alle 4 Filamente gegen die obere Kronenwand. Das Staminodium (s. Fig. 162) durchquert die Kronenröhre oberhalb der Stelle, wo die 4 fertilen Staubblätter zusammentreffen und legt sich mit scharfer Biegung der unteren Kronwand an. Diese Einrichtungen schliessen eine normale Bestäubung der Blüte durch kurzrüsselige Blumengäste aus; ein hinreichend grossleibiger Besucher kann in die Blüte nur soweit vordringen, als es die Biegung des Staminodiums gestattet. Die Antheren öffnen sich ungleichzeitig, und die Dehiscenz setzt sich längere Zeit fort. Erst wenn sie fast beendet ist, beginnt der Griffel sich zu verlängern. Derselbe liegt der oberen Wand der Krone an, aber infolge einer Krümmung der Griffelspitze steht die Narbe im Blüteneingang, und zwar in solcher Lage, dass sie den aus den Antheren ausfallenden Pollen nicht aufzunehmen vermag. Die Art der Honigabsonderung und der Pollenausstreuung, sowie die Ausbildung des Staminodiums wechseln bei den zahlreichen Arten der Gattung vielfach ab (!)

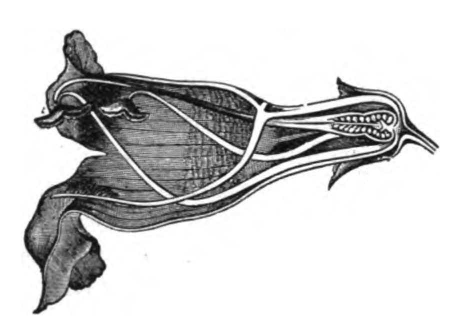


Fig. 162. Pentastemon glaber Pursh. Blüte im Längsschnitt (vergr.) Nach Engler-Prantl.

2048. P. laevigatus Sol. var. Digitalis Gr. [Rob. Flow. Ascl. p. 590—591]. — Die Blüten sind ebenso wie die von P. campanulatus protandrisch. Anfangs liegt der Griffel mit noch unentwickelter Narbe dicht der oberen Kronenwandung an. Die Ränder der Antheren sind mit Zähnchen besetzt, die am Thorax des Besuchers wie ein Kamm kratzen und das Ausstreuen des etwas trockenen Pollens befördern. Später biegt sich die Griffelspitze abwärts und stellt die empfängnisfähige Narbe in den Blüteneingang. Robertson beobachtete eine Vespide (Odynerus foraminatus Say ♀), die von aussen am Blütengrunde links und rechts von der Basis des Staminodiums mit den Oberkiefern ein Loch ausschnitt und durch dasselbe den Honig saugte. Die Löcher wurden auch von Odynerus anormis Say ♀ benutzt. Die Kronröhre ist so weit, dass grössere Bienen in dieselbe einkriechen können. Unterwärts ist sie auf einer Strecke von etwa 8 mm verengt und macht den Nektar nur für langrüsselige Besucher zugänglich. Das Staminodium erschwert den Honigzugang noch mehr und zwingt den Besucher, den Rüssel auf der rechten oder linken Seite einzuführen. Die Blüte ist ausschliesslich für langrüsselige

Besucher eingerichtet; andere Insekten sind als Eindringlinge zu betrachten. Kleine Bienen vermögen in den verengerten Teil der Krone einzudringen und trotz des sperrenden Staminodiums Honig zu erbeuten; sie lassen dabei häufig Antheren und Narbe unberührt, ebenso wie die honigstehlenden Falter.

Von Besuchern beobachtete Robertson in Illinois 13 langrüsselige Apiden, 3 kurzrüsselige Bienen, 3 Falter und 1 Käfer.

Schneck sah die Blüten in ähnlicher Weise wie die von P. pubescens (s. folg.) von Xylocopa erbrochen.

2049. P. pubescens Sol. ist wie die vorige Art nach Robertson (a. a. O.) protandrisch. Die Krone hat eine Länge von ca. 15 mm und ist bedeutend enger als die von P. laevigatus. Ihr verengter Teil ist etwa 6 mm lang. Der erweiterte Teil trägt unten zwei Längsfalten, die den Eingang beschränken. Ein weiterer Verschluss desselben wird durch die Haare des Staminodiums, die stärker als bei P. laevigatus entwickelt sind, und durch die Behaarung der Lippe bewirkt. Durch die genannten Abänderungen des Blütenbaues werden kurzrüsselige Besucher ausgeschlossen. Die Blüten erscheinen früher als die der vorigen Art und zwar zu derselben Zeit, in der die Männchen von Podalirius abruptus (Say) zu fliegen beginnen. Letztere Apide ist der hauptsächlichste Besucher; sie führt den Kopf nur so weit in den Blüteneingang ein, dass die behaarte Augenfläche den Pollen aufnimmt.

Als Besucher verzeichnete Robertson in Illinois 9 langrüsselige Apiden, 3 Tagfalter und von Dipteren 1 Bombylide.

J. Schneck (Bot. Gaz. XVI. p. 312—313) sah in Illinois Xylocopa virginica am Grunde der Krone einbrechen. Apis mellifica benutzt dann die von Xylocopa gemachten Einbruchslöcher, doch dringt sie an unverletzten Blüten auch auf normalem Wege ein. Bombus pennsylvanicus und B. americanorum saugen den Honig ebenfalls in gewöhnlicher Weise.

2050. P. argutus Paxt. (= P. diffusus Dougl.). In Nordamerika einheimisch. Darwin (Die Wirkungen der Kreuz- und Selbstbefruchtung im Pflanzenreich. Übersetzt v. J. V. Carus. Stuttgart. 1877. p. 409, 411, 415) fand an sehr gedrängt wachsenden Exemplaren eines englischen Gartens fast sämtliche Blüten durchbohrt, desgl. die von Salvia Grahami und Stachys coccinea und vermutet, dass die Bienen durch das dichte Zusammenstehen der Blüten zu den Einbrüchen veranlasst wurden; isoliert stehende Exemplare blieben mehr oder weniger verschont.

2051. P. campanulatus Willd. (Mexiko). Ogle (Pop. Sci. Review 1870. p. 51, zitiert nach Pammel Trans. Acad. Sci. St. Louis. V. p. 276) fand die Blüten kultivierter Exemplare erbrochen. — Über P. Cobaea Nutt. s. Hitchcock (Litter. Nr. 1071).

2052. P. Palmeri Gray. Nach Alice J. Merritt (Eryth. V. p. 20) wechseln die Blüten dieser im kalifornischen Gebirge auftretenden Art in der Farbe zwischen blassem Lavendelblau und Dunkelblau; die Saftmalzeichnung ist sehr ausgeprägt. Die Verengung der Kronröhre, an der die 4 Filamente zusammenstossen, liegt etwa 2 Linien oberhalb des Blütengrundes und auch das Staminodium läuft quer über diese verengte Stelle hinweg. Schlund und Saum

sind offen genug, um grossleibige Bienen einzulassen. Die Antheren liegen der oberen Kronwand an und bieten mit ihren weit geöffneten Fächern eine grosse, mit Pollen bedeckte Fläche dar. Der starke Bart des der unteren Kronwand anliegenden Staminodiums zwingt die Besucher, sich an den oberen Teil der Blüte zu halten. Honigbienen und Podalirius-Arten streifen gewöhnlich die Antheren, zumal wenn sie beim Verlassen der Blüte sich umwenden; auch die Narbe wird beim Eintritt der Bienen gewöhnlich zuerst berührt.

Als häufigsten und zugleich nützlichsten Besucher beobachtete Merritt in in Kalifornien eine Xylocopa-Art; ein anderer häufiger Gast — Osmia densa Cress. — saugte Honig, ohne die Antheren zu berühren.

2053. P. barbatus var. labrosus Gray hat lebhaft scharlachrote, fast 2 Zoll lange, röhrenförmige Blüten, die Alice J. Merritt im Bear Valley vom Morgen bis Abend von Kolibris umschwärmt sah. Die Antheren ragen aus dem Schlunde hervor, werden aber von der Oberlippe geschützt. Durch ihre hängende Lage liegen sie gerade da in der Einfahrtsstelle der Blüte, wo in älteren Blüten die Narbe sich befindet. Letztere liegt hinreichend weit ausserhalb des Bereiches der Antheren, um Autogamie unmöglich zu machen. Die Antheren sind klein und wollig; sie entlassen den Pollen langsam aus ihren schmalen Rissstellen.

Von Besuchern bemerkte Merritt ausser Kolibris, Honigbienen und Podalirius, die Pollen sammelten. Auf Wilson's Peak wurden an den Blüten Einbruchslöcher beobachtet.

2054. P. Bridgesii Gray hat gleichfalls scharlachrote Kolibriblumen, die aber eine etwas kürzere und weitere Kronröhre besitzen und sich mehr abwärts neigen als bei voriger Art. Es gelingt hier auch der Honigbiene — wie es das durchscheinende Gewebe der Krone zu sehen gestattet — ihren Rüssel fast bis zum honigführenden Blütengrunde vorzuschieben. Der Pollen wird so sparsam aus den kurzen Schlitzen am Scheitel der Antheren entlassen, dass er die Bienen nicht anlockt, und die Blumen fast ausschliesslich auf die Bestäubung durch Kolibris angewiesen sind; A. J. Merritt sah dieselben diese und die vorige Art unterschiedlos besuchen.

2055. Uroskinnera spectabilis Lindl. (Centralamerika). Die Blüten sind blauviolett mit 3 cm langer Kronröhre. Als Besucher stellen sich im botanischen Garten zu Buitenzorg nach Frau Dr. Nieuwenhuis-von Uexküll Schwebfliegen ein.

2056. Manulea Cheiranthus L. besitzt nach Scott Elliot (S. Afric. p. 368—369) einen sehr kurzen Griffel und in der Kronröhre geborgene Antheren; der Eingang zu letzterer wird durch 2 vorspringende, mit Haaren besetzte Leisten in 2 Rüsselführungsrinnen geteilt. Ein dort eingeführter Insektenrüssel gleitet infolge seiner Krümmung und wegen der Haarbekleidung der Leisten über die Antheren innerhalb der Kronröhre fort, ohne mit Pollen in Berührung zu kommen; letzteres geschieht erst beim Herausziehen des dann gestreckten Rüssels. Auf diese Weise wird Fremdbestäubung gesichert. Besucher waren trotz sorgsamer Überwachung der Pflanze nicht aufzufinden.

2057. Chaenostoma polyanthum Benth. Griffel und Narbe ragen nach Scott Elliot (a. a. O.) aus der Krone hervor. Genannter Beobachter sah einen Odynerus (?) am Griffel anfliegen und den Kopf zwischen die nierenförmigen Antheren stecken; auch Dipteren fanden sich an den Blüten ein.

2058. Phyllopodium diffusum Benth. Die Narbe steht nach Scott Elliot (a. a. O.) den Antheren gegenüber im Blüteneingang; die längeren Stamina ragen hervor, ihre Antheren sind unter einem Winkel von 45° gegen den Horizont geneigt und stellen ihre geöffnete Fläche nach aussen; die kürzeren, fast ganz eingeschlossenen Beutel springen oberseits auf. Als Besucher wurde bei Kapstadt eine langrüsselige Diptere mit stark gelbbraun behaartem Hinterleib beobachtet.

2059. Zaluzianskya coriacea Walp. Die Narbe ragt nach Scott Elliot (a. a. O. p. 368) aus dem Kronschlunde hervor, desgleichen die beiden vorderen Stamina. Das Nektarium ist vorzugsweise an der Oberseite der Ovariumbasis entwickelt. Die Länge der Kronen (14 Linien) macht Anpassung an Falter wahrscheinlich.

457. Mimulus L.

Die umfangreiche Litteratur über die Reizbarkeit der Narbe von Mimulus-Arten sowie die damit zusammenhängenden Bestäubungseinrichtungen hat Robertson (Bot. Gaz. XX. p. 148—149) sehr vollständig zusammengestellt. Neuerdings hat auch W. Burck (Litter. Nr. 2933) Versuche über das Verhalten der Narbenlappen bei Bestäubung von M. luteus L. mitgeteilt.

2060. M. ringens L. [Rob. a. a. O.] — H. — Nach Meehan (Proc. Ac. Sci. Philadelphia 1878. p. 333; cit. nach Rob.) soll in der Regel bereits vor völliger Blütenöffnung Autogamie stattfinden. Beal (Am. Nat. XIV. p. 202) teilte Versuche mit, bei denen sich Selbststerilität ergab, während Darwin Selbstfertilität, jedoch mit Präpotenz des fremden Pollens über den eigenen, in ausgedehnten Versuchsreihen erwies. Foerste (Bot. Gaz. XIII. p. 153; cit. nach Rob.) hält Kreuzbestäubung nicht für gesichert und glaubt, dass die Blüten für kleinere Besucher zu gross sind.

Nach Robertsons Beobachtungen sind die homogamen Blumen violettpurpurn mit gelbem Gaumen, der als Saftmal dient. Die Narbe überragt die Antheren nur wenig. Der untere Narbenlappen berührt bisweilen mit seiner Spitze den eigenen Pollen; aber der grösste Teil der Narbenfläche bleibt frei davon und kann vollständig mit fremdem Pollen belegt werden. Die Kronröhre misst etwa 19 mm, jedoch können die anfliegenden Apiden ihren Kopf etwa 5 mm tief einsenken, so dass ein Rüssel von 14 mm zur Ausschöpfung des Nektars genügt. Die Blüten wurden des Honigs wegen von Bombus americanorum F. ♀☿ besucht.

2061. M. alatus Soland. ist nach Robertson (a. a. O. p. 148—149) ebenfalls eine Hummelblume, die sich von der vorigen durch den grösseren,

blasser gefärbten und stärker behaarten Gaumen unterscheidet. Die Kronröhre misst 18 mm. Die Bienen können ihren Kopf etwa 7 mm tief einsenken und den Honig mit einem Rüssel von 11 mm ausschöpfen. Auch hier kommt die Narbe schliesslich mit eigenem Pollen in Berührung. Jedoch ist Robertson der Ansicht, dass regelmässige Kreuzung stattfindet, da er die Arbeiter von Bombus americanorum F. des Honigs wegen die Blüten andauernd besuchen sah.

Foerste (Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 153) vergleicht die Blüteneinrichtung mit Tecoma. Die Blütenfarbe ist violett; in Weiss abgeänderte Blüten zeigen am Schlunde purpurne Flecken. Die Blüten sind homogam; Fremdbestäubung erscheint nicht gesichert.

*** 2062. M. glutinosus Wendl.**

in Kalifornien, sowie einige andere M.-Arten daselbst sah Knuth von Bombus californicus Sm. (determ. Alfken) besucht.

2063. M. luteus L., pilosus Wats., moschatus Dougl., primuloides Benth. und **Palmeri Gray** wurden von Alice J. Merritt (Eryth. V. p. 18 bis 19) im Bear Valley des kalifornischen Gebirges beobachtet. Die Narbe, deren unterer Lappen bekanntlich reizbar ist, liegt bei allen diesen Arten oberhalb der Antheren und macht mit einer weiter unten zu erwähnenden Ausnahme Allogamie notwendig. Bei M. pilosus füllt die Narbe fast ganz den engen Schlund aus; letzterer ist bei M. moschatus durch zwei Leisten verengt, und die Narbe liegt unterhalb dieser Verengung. Der Gaumen von M. luteus schliesst den Schlund nicht vollständig, so dass kleine Fliegen, Käfer etc. eindringen können, ohne die Narbe zu streifen, aber der dichte Haarbesatz der Unterlippe schränkt diese Möglichkeit ein und eine grössere, die Blumen besuchende Biene bewerkstelligt fast immer Allogamie. M. primuloides hat einen offeneren Schlund, der nur zur Zeit des Aufblühens von der Narbe ausgefüllt wird; auch erwies sich letztere in zahlreichen Fällen als nicht reizbar, da schon in der Knospe Bestäubung stattgefunden hatte. Bei dieser Art treten in späterer Jahreszeit zahlreiche kleine, 3—4 Linien lange Blüten auf, deren Griffel in der Länge variiert und bisweilen so kurz ist, dass die Narbe unter den Antheren liegt und Autogamie stattfindet. Ein ähnlicher Fall wurde auch einmal bei M. moschatus beobachtet. Bei dem rotblütigen M. Palmeri ragen die Bestäubungsorgane beträchtlich aus dem offenen Schlunde hervor. — Bei sämtlichen genannten Arten ist die Honigabsonderung schwach.

Von Besuchern des M. luteus beobachtete Merritt in Kalifornien Bombus californicus Sm. und bisweilen kleinere Insekten; in den Blüten von M. moschatus wurde Thrips gefunden; an M. primuloides wurde gelegentlicher Bienenbesuch bemerkt.

Die von G. M. Thomson (New Zeal. p. 277) nach neuseeländischen Exemplaren von M. luteus L. entworfenen Beschreibung der Bestäubungseinrichtung stimmt im wesentlichen mit der Darstellung H. Müllers von M. guttatus überein. Thomson giebt an, dass der untere reizbare Narbenlappen bei Berührung nach 5—15 Sekunden sich an den oberen Lappen legt und sich dann, sofern kein Pollen aufgeladen wird, nach einer halben Stunde wieder zu-

rückschlägt. Wird dagegen Blütenstaub auf den reizbaren Lappen gebracht, so bleibt die Narbe stundenlang geschlossen und ist nicht mehr reizbar. Genannter Forscher beobachtete bei Dunedin auf Neu-Seeland prächtige Bastardformen dieser Species (mit neuseeländischen Mimulus-Arten?).

M. moschatus Dougl., wie vorige Art in Amerika einheimisch, wurde von Thomson (a. a. O.) ebenfalls in Neu-Seeland beobachtet; die Reizbarkeit der Narbe verhielt sich ähnlich wie bei M. luteus.

Nach Kitchener (Litter. Nr. 1196; Auszug in Amer. Nat. VII. 1873. p. 478—480) verhindert die Reizbarkeit der Narbenlappen von M. moschatus Selbstbestäubung. Würden letztere sich nicht bei Berührung durch ein blütenbesuchendes Insekt schliessen, so müsste dieses den aus den kürzeren Staubgefässen aufgenommenen Pollen beim Rückzuge aus der Blüte auf der Narbe absetzen.

* **2064. Mazus rugosus Lour.** Knuth und Myoshi bemerkten bei Tokio Eucera chinensis Sm. (determ. Alfken) häufig sgd.

2065. Gratiola virginiana L. [Rob. Ascl. p. 592.] — Die etwa eine Spanne hohen Pflänzchen bilden an nassen Stellen lockere Bestände. Die Blüten sind weiss mit grünlichgelber Röhre; nach Young (Bot. Gaz. I. 1876. p. 7) haben sie Wohlgeruch. Die Oberlippe trägt am Schlunde einen dichten Besatz von gelben Haaren. Die etwa 8 mm lange Kronröhre ist stark aufwärts gekrümmt. Die starke Behaarung an der oberen Kronenwand verhindert die Bienen, in gewöhnlicher Stellung einzudringen. Die Blüte steht annähernd senkrecht, aber ihre Röhre ist derart gekrümmt, dass die breite Oberlippe eine fast wagerechte Lage annimmt und die bequemste Anflugstelle bildet. Diese Umstände bedingen es, dass die Besucher in der Blüte sich umwenden und in verkehrter Stellung — mit der Rückenseite nach unten — in die Blüte einzudringen pflegen. Letztere erscheint ihrer ursprünglichen Anlage nach als nototrib, und ist erst infolge der Röhrenkrümmung, die das Umwenden des Besuchers nötig macht, sternotrib geworden. Auch für Gratiola officinalis hat Delpino (Ult. osserv. II. 2. p. 259) aus der starken Behaarung an der Oberseite des Schlundes gefolgert, dass die Besucher an dem Haarbesatze sich anklammern und daher in umgewendeter Stellung saugen müssen. Die Röhrenkrümmung hat nach Robertson ausserdem die Wirkung unberufene, in diesem Fall langrüsselige Besucher vom Blütenbesuch auszuschliessen. Speziell den Blüten angepasst sind nur Arten der Gattung Halictus, die durch ihre Kleinheit zum Eintritt in die Kronröhre befähigt sind. Genannter Forscher sah sowohl in Illinois als in Florida die Blüten reichlich von Halictus confusus Sm. ♀ besucht; die Bienen krochen gänzlich in die Kronröhren ein und erlangten sowohl Pollen als Nektar. Bei ausbleibendem Insektenbesuch kann wegen der grossen Nähe von Antheren und Narbe leicht Autogamie eintreten.

2066. Glossostigma elatinoides Benth., eine an Limosella erinnernde Sumpfpflanze Neu-Seelands, trägt kleine, achselständige Blüten, deren Griffel oberwärts in eine breite, löffelförmige, nur hinterseits mit Narbenpapillen besetzte Fläche verbreitert ist. Diese liegt kappenartig über den Antheren und verdeckt

dieselben. Wird das löffelförmige Griffelende berührt, so beschreibt es einen Winkel von 180° und legt sich dicht an die Oberlippe an, um dann nach 20—25 Minuten in die frühere Lage zurückzukehren. Kleine Dipteren, die Cheeseman an den Blüten saugen sah, waren an der Stirn dicht mit Pollen beladen und vermittelten augenscheinlich die Bestäubung (Cheeseman Litter. Nr. 337). Lee erblickt in der Reizbarkeit des Griffels eine Schutzeinrichtung gegen Benetzung des Pollens bei Überflutungen, denen die Pflanze häufig ausgesetzt ist (Trans. Proc. New Zealand Inst. XXI. 1888. p. 108--109).

2067. Craterostigma nanum Benth. [Scott Elliot S. Afr. p. 367.] — Die Unterlippe dieser südafrikanischen Art trägt 2 solide Höcker von etwa 1 Linie Höhe. Beim Herabdrücken der Unterlippe treten die oberen Antheren hervor und stellen sich in die Einfahrtslinie der Kronröhre. Nach dem Ausstäuben der Antheren entfalten sich die beiden Narbenlappen und stehen dann zwischen den beiden Antherenpaaren.

Scott Elliot bemerkte in Südafrika eine Hymenoptere an den Blüten.

2068. Torenia asiatica L. Die Filamente der längeren Staubgefässe tragen einen fadenförmigen Anhang, der nach Bailey (Litter. N. 95) vermutlich dazu dient, die Antheren dem Rücken der Besucher anzudrücken; doch wurden solche von genanntem Forscher nicht bemerkt. Wahrscheinlich sind die Blüten protandrisch. — Die Reizbarkeit der Narben wird u. a. von Trelease erwähnt (Bot. Jb. 1881. I. p. 518; 1885. I. p. 756). — Bei T. Fournieri bleiben die reizbaren Narbenlappen nach Beobachtungen von W. Burck (Litter. Nr. 2933) nach der Bestäubung nur dann geschlossen, wenn der Pollen aus den 2 langen Staubblättern stammt; benutzt man dagegen den sonst normalen Pollen der kurzen, geschlossen bleibenden Stamina, so öffnen sich die Narbenlappen bald wieder (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 578—579).

458. Ilysanthes Raf.

2069. I. capensis Benth. [Scott Elliot a. a. O. p. 369.] — Die Krone hat Ähnlichkeit mit der von Mimulus, doch sind die Staubblätter eigenartig; die beiden oberen krümmen sich derart, dass die nach unten geöffneten Antheren den Pollen auf die Rückenseite eines eindringenden Insektes abgeben müssen, während die beiden unteren Stamina wagerecht der Unterseite der Krone aufliegen. Ihre Filamente sind rauh und tragen je einen kurzen, unter einem Winkel von 45° nach rückwärts abgehenden Fortsatz, an dem der Insektenfuss einen Halt findet. Die flache dreieckige Narbe liegt über den oberen Antheren.

2070. I. sp. An einer von Haberlandt im Urwalde einer Bergschlucht unweit Buitenzorg auf Java gefundenen, unbestimmten Art kommen Wasserknospen vor, die von Koorders (Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg XIV. 1897. p. 436—438) genauer beschrieben wurden. Die eiförmigen Knospen bilden einen nur oben ein wenig geöffneten, sonst geschlossenen Hohlcylinder, der die rings geschlossene, kugelige Korolle umhüllt. Die von den 5 einwärts

gebogenen, oben kallusartig verdickten 5 Kelchzipfel liegen ziemlich fest aneinander und lassen nur eine enge Öffnung frei. Diese ist so klein, dass man die Knospe umkehren und schütteln kann, ohne ihr Wasser zum Ausfliessen zu bringen. Die Wassersekretion wird durch Köpfchentrichome (Hydathoden) von ähnlichem Bau wie bei Clerodendron Minahassae (s. d.) vermittelt.

2071. Dischisma ciliatum Chois. [Scott Elliot a. a. O. p. 372.] — Die rotgezeichneten, zu langen Trauben angeordneten Blüten haben eine zarte, etwa 4 Linien lange Röhre, die in halber Höhe aufgeschnitten erscheint; unten am Schlitz befindet sich ein reduziertes, zungenförmiges Kronblatt. Der Griffel ragt weit aus der Krone hervor und ist konkav gegen das erwähnte Kronblatt gekrümmt. Die Bestäubung findet in ähnlicher Weise wie bei Chaenostoma statt.

Scott Elliot sah die Blüten von der Honigbiene besucht, die ihren Kopf zwischen die Antheren steckte und die Narbe mit dem Hinterleibe berührte.

459. Veronica L.

2072. V. virginica L. [Rob. Ascl. p. 592—593.] — Die weissen Blüten dieser nordamerikanischen Art sind zu dichten, endständigen Ähren zusammengedrängt und werden durch überkriechende Insekten bestäubt. Sie scheinen ein männliches Anfangsstadium zu haben, bei dem die Antheren etwa 7 mm oberhalb des Röhreneinganges stehen; letztere spreizen darauf im weiblichen Stadium stärker. Die Kronröhre ist 5 mm lang; der Honig wird von mittel- und langrüsseligen Gästen ausgebeutet.

Von Besuchern verzeichnete Robertson in Illinois 7 langrüsselige und 4 kurzrüsselige Apiden, von Lepidopteren 4 Tagfalter und 3 Pyraliden, ausserdem 4 Dipteren, sowie 1 Hemiptere.

2073. V. peregrina L. Die Antheren legen sich nach Meehan (Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 157) so auf die Narbe, dass Autogamie unfehlbar eintreten muss: auch setzt jede Blüte Frucht an — ein für selbstfertile Pflanzen sehr charakteristisches Verhalten.

2074. V. americana Schwein. hat nach A. J. Merritt (Eryth. V. p. 21—22) kleine, intensiv blaue, honigarme Blüten von kurzer Dauer, die im Bear Valley gelegentlich von kleinen Insekten besucht wurden. Einrichtungen für Autogamie wurden nicht bemerkt.

2075. V. serpyllifolia L. Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 167) beobachtete die Schwebfliege Paragus tibialis Fall. an den Blüten.

Die neuseeländischen Veronica-Arten sind nach G. M. Thomson (New. Zeal. p. 277—278) in der Mehrzahl in verschiedenem Grade protandrisch und wahrscheinlich sämtlich xenogam; beim Ausstäuben der Antheren spreizen die Filamente auseinander und der Griffel hebt die Narbe weit aus der Blüte heraus.

2076. V. Traversii Hook. f. erzeugt nach Thomson (a. a. O.) eine Unzahl weisser, augenfälliger, etwas honighaltiger Blüten, die an sonnigen Tagen

von zahlreichen Hymenopteren und Dipteren (an kultivierten Exemplaren) besucht wurden.

2077. V. salicifolia Forst. mit Trauben weisser, blauer oder purpurner, duftender Honigblumen sah Thomson (a. a. O.) von zahlreichen Dipteren und Noctuiden, sowie 1—2 Tagfalter-Arten besucht.

2078. V. elliptica Forst., auf Neu-Seeland, besitzt grosse, augenfällige, duftende und honigreiche Blumen.

2079. V. buxifolia Benth., V. Lyallii Hook. f. und **V. cataractae Forst.** Thomson (a. a. O.) beschreibt die Blüten dieser Arten als weiss, duftlos und nektarhaltig.

Zahlreiche (etwa 60) neuseeländische Arten sind nach J. B. Armstrong (Trans. Proc. New Zeal. Instit. XIII. 1880. p. 344—359) vorwiegend selbstfertil und vollziehen Selbstbestäubung in der Regel beim Welken der Krone durch Berührung der Antheren mit der Narbe. Mischlingsbestäubung („hybridization") ist zwar nicht vollkommen ausgeschlossen, aber unwahrscheinlich; auch spricht der meist konstant bleibende Charakter der Zwischenformen nicht für hybridogame Entstehung derselben. Genannter Beobachter nimmt vielmehr an, dass sie unter dem Einfluss lokal wechselnder, klimatischer und geologischer Faktoren entstanden sind und sich infolge beständiger Autogamie unverändert erhalten haben; so steht z. B. Veronica Lewisii Armstr. genau in der Mitte zwischen V. elliptica Forst. und V. speciosa Cunn. (a. a. O. p. 358) und ist trotzdem eine der wenigst abändernden Veronica-Arten Neu-Seelands. — Eine Reihe von Einwendungen gegen diese antidarwinistischen Anschauungen wurden von Hermann Müller (Bot. Jahresb. 1880. I. p. 160) erhoben.

2080. V. rakaiensis Armstr. hat nach ihrem Entdecker (a. a. O. p. 356) honigduftende Blüten, die mit eigenem Pollen unfruchtbar zu sein scheinen und wahrscheinlich von kleinen Hymenopteren bestäubt werden.

2081. V. sp. Nach einer Mitteilung von Howes an G. V. Hudson (Trans. New Zeal. Instit. XXXIII. 1900. p. 387) sind die Blüten des „commun ragwort" in der Umgebung von Invercargill auf Neu-Seeland für Nachtfalter die am meisten anziehenden unter allen Blumen.

2082. V. parviflora Vahl. Die Blüten („koromiko") werden auf Neu-Seeland nach Cohen (Trans. New Zealand Instit. XXVII. 1895. p. 281) von dem Tagfalter Pyrameis itea F. besucht.

2083. V. (Pygmaea) pulvinaris (Hook. f.), V. ciliolata (Hook. f.) und **V. Thomsoni (Buch.)** sind winzige, moosähnliche Alpenpflanzen Neu-Seelands mit einzeln an der Spitze der dachziegelartig beblätterten Triebe stehenden, sehr kleinen Blüten. Dieselben zeigen einen weit aus der Krone hervorragenden Griffel (s. die Abbildungen Buchanans in Trans. Proc. New Zealand Instit. XIV. 1881. pl. 32); die zwei Staubblätter sind dagegen im Schlunde eingeschlossen. Auch ein deutlicher Ringwulst am Ovargrunde ist nach Hooker (Handb. New Zealand Flora p. 217) vorhanden. Hiernach sind

die Blüten ohne Zweifel entomophil und — wegen der Stellung der Geschlechtsorgane — wahrscheinlich auch xenogam.

2084. Digitalis purpurea L. Gallardo (Litter. Nr. 3036) studierte mehrere Jahre hindurch die in einem Garten bei Buenos Ayres auftretenden Blütenanomalien nach den Gesichtspunkten der Variationsstatistik. Während die Pflanze in Europa als zweijährig bekannt ist, blühte sie in Buenos Ayres schon fünf bis sechs Monate nach der Aussaat (s. Bot. Centralbl. Bd. 84. 1900. p. 258).

2085. Escobedia scabrifolia R. et P. besitzt nach Warming (Lagoa Santa p. 199) langröhrige, weisse Blüten (Schwärmerblumen?).

2086. Esterhazya splendida Mik., von Warming bei Lagoa Santa beobachtet, zeichnet sich durch grosse, scharlachrote Blüten aus.

2087. Seymeria macrophylla Nutt. [Foerste, Am. Nat. XIX. p. 72; Rob. Flow. Ascl. p. 593.] — Die Pflanzen wachsen zerstreut unter Bäumen, deren Wurzeln sie angeheftet sind. Die zu unterbrochenen, beblätterten Ähren angeordneten Blüten sind gelb und nicht sehr augenfällig. Die Kronenröhre ist von oben nach unten derart zusammengedrückt, dass die beiden Wandungen dicht aneinander liegen. Der Schlund ist stark bärtig; kleine Bienen sind daher vom Eintritt ausgeschlossen und grössere finden an den Haaren Stützpunkte für die Beine beim Pollensammeln. Apiden mit 9 mm langem Rüssel vermögen den Honig zu erreichen, während kurzrüsselige sich zu diesem Zweck in den Schlund einzwängen und dazu eine gewisse Grösse und Kraft besitzen müssen. Der Griffel ist so kurz, dass leicht Pollen aus den Antheren rückwärts auf die Narbe geschafft werden kann. Die hauptsächlichsten Besucher sind Hummeln.

Robertson sah in Illinois 6 langrüsselige Apiden, 2 Falter und 1 Schwebfliege an den Blüten.

460. Gerardia L.

Mehrere nordamerikanische Arten (G. pedicularia nebst Verwandten, G. purpurea) haben eine Blüteneinrichtung, die das bestäubende Insekt zur Kehrstellung — mit der Bauchseite nach oben — nötigt. Der gleiche Fall findet sich bei Gratiola, Viola-Arten und vielleicht auch bei Epipogum Gmelini. Die drei letztgenannten Blütenformen fasst daher Delpino (Ult. oss. II, 2. p. 259) unter seinem Veilchen-Typus zusammen. Als wichtigen Unterschied hebt Robertson (Flow. Ascl. p. 597—598) hervor, dass die Viola-Blüten nur durch ihre umgekehrte Lage den Bestäuber zu der Körperwendung veranlassen und ihn wie gewöhnlich an der Unterseite (sternotrib) mit Pollen bestreuen. Die Blüten von Gratiola und Gerardia dagegen haben ihre ursprüngliche nototribe Form in eine sternotribe umgewandelt (s. u.). Den gewöhnlichen Habitus der Blüten veranschaulicht Fig. 163 (bei B).

2088. G. pedicularia L. (= Dasystoma pedicularia Benth.) [Bailey, Bull. Torr. Bot. Club. II. p. 39; Am. Nat. VII. p. 689; Rob. Flow. Ascl. p. 694—595.] — Die obere Wand der Kronröhre ist nach Robertson

eben, die untere dagegen innen konkav. Die Blüten sind homogam. Der der oberen Wandung anliegende Griffel ragt mit gekrümmter Spitze aus der Kronenmündung hervor; die Narbe läuft beiderseits etwas herab und kann daher von rechts oder links durch eindringende Besucher berührt werden. Die Antheren liegen weit hinter der Narbe und können keinen Pollen an sie abgeben. Die Beutelfächer sind unten mit langen Grannen versehen; der leichte und trockene Pollen wird in den Fächern zurückgehalten, bis eine Biene eine der Grannen berührt und aus dem klaffenden Spalt der Anthere etwas Pollen herausschüttelt. Letzterer ist auf diese Weise vor Plünderung durch kleine Apiden und Fliegen geschützt und kann nur von Bienen in geeigneter Körperstellung aufgeladen werden. Die Haare der Beutel und Filamente dienen den Bienen zum Anklammern beim Pollensammeln.



Fig. 163. Gerardia aspera Dougl. *A* Habitus. *B* Blüte im Längsschnitt. *C* Staubblatt. — Nach Engler-Prantl.

Der häufigste und bestangepasste Besucher der Blüten ist Bombus americanorum F. Die Hummel dringt stets in Kehrstellung in die Blüte ein und führt so ihren Rüssel in den honigführenden Blütengrund. Bei der Ein- und Ausfahrt streift sie mit den Basalgelenken der Beine die Antherenspitzen und bewirkt die Pollenausstreuung. Der Blütenbau verlangt die Kehrstellung des Insekts, denn auch Männchen, die an den Blüten nur Honig saugen, ohne Pollen zu sammeln, nehmen die gleiche Stellung an. Nach Robertsons Ansicht ist hieraus zu folgern, dass die ursprünglich als nototrib angelegte Blüte zu einer sternotriben umgezüchtet wurde. Auch kleine Hummeln und einige andere Apiden, die selten oder gar nicht zu saugen versuchen, hängen sich von unten an die Antheren an und arbeiten den Pollen heraus, indem sie gegen die starren Grannen stossen; sie kehren sich aus eigenem Antrieb um, ohne durch die Form der Krone dazu gezwungen zu sein. Die Röhre ist weit und ihr verengerter Teil nur etwa 10 mm lang, so dass die Mehrzahl der Arbeiterhummeln leicht den Honig in normaler Stellung erreichen könnte, wenn nicht die Krümmung der Röhre gerade entgegengesetzt gerichtet wäre, wie es sonst in der Regel der Fall ist, und wenn die Antheren nicht den Eingang versperren würden. Robertson beobachtete ein am Blüteneingang angeklammertes Männchen von Bombus separatus Cr., das den Zutritt nicht zu finden wusste und daher ohne Ausbeute wieder wegflog. Auch W. Bailey erwähnt, dass Hummeln, die er an den Blüten beim Honigeinbruch beobachtete, in Verlegenheit zu kommen schienen, sobald sie auf normalem Wege einzudringen versuchten; ohne Zweifel wurden sie durch diesen Umstand zum Löcherbeissen veranlasst. Obgleich die Blüte Honig absondert, lockt sie doch durch ihren Pollen die Besucher stärker an. Am frühen Morgen sind die Hummeln und Bienen bereits emsig mit Pollensammeln beschäftigt; aber sobald der Vorrat erschöpft

ist, lässt der Besuch nach und die Blüten welken rasch. Auch der rotkehlige Kolibri (Trochilus colubris L.) trat in einem Fall als Besucher auf und trug an Stirn und Schnabelgrund einen weissen Streifen von Pollen; im Gegensatz zu den Hummeln vermag er den Honig im Schweben zu saugen.

Als sonstige Besucher verzeichnete Robertson in Illinois 5 langrüsselige Apiden.

2089. G. purpurea L. [Rob. a. a. O.]. — Die Form der Blüte gleicht der der vorigen Art, aber die Grösse ist geringer und die Farbe nicht gelb, sondern purpurn. Der verengte Teil der Krone ist etwa 5 mm lang. Die obere Wand der Krone ist gerade, aber die untere gekrümmt und länger, so dass bei horizontaler Stellung der Blüte die Mündung nach oben und vorn schaut. Robertson sah in einem Fall einen Arbeiter von Bombus americanorum F. die Blüten obiger Art und die von G. auriculata unterschiedslos besuchen; an letzterer drang er in normaler Stellung ein, an G. purpurea aber jedesmal mit der Bauchseite nach oben. Der Griffel steht mit seinen seitlichen Narbenflächen quer vor dem unteren Teil der Kronenmündung, und die Bienen dringen links oder rechts von ihm ein. Die Beutelfächer sind nicht wie bei G. pedicularia mit einer Granne versehen, sondern nur zugespitzt; doch wird der Pollen in ähnlicher Weise herausgeschüttelt. Einige kleine Apiden, die dem Honig keine Beachtung schenken und sich nicht umzuwenden brauchen, thun es dennoch, um den Pollen frei zu machen. Die Blüten werden nur des Pollens wegen besucht. Das Abfallen der Krone steht kaum in Beziehung zur Nektarabsonderung. Robertson beobachtete ein Exemplar von Bombus americanorum F., das fast mit jeder von ihm besuchten Blumenkrone zu Boden fiel.

Als Besucher nennt Robertson in Illinois 4 langrüsselige Apiden und 1 Tagfalter. W. E. Stone (Bull. Torr. Bot. Club. XI. p. 65) fand die Blüten von Hummeln erbrochen.

2090. G. tenuifolia Vahl. [Rob. a. a. O.] — Die Blüte ist kurz und breit. Die Kronlappen sind purpurrot gefärbt, die Röhre innen weiss mit roten Flecken. Der verengte Teil der Röhre ist so kurz, dass ein 2—3 mm langer Insektenrüssel bis zum Grunde eindringen kann. Die Blüteneinrichtung stimmt zwar im allgemeinen mit der von G. purpurea überein, aber die Kürze der Röhre macht die Umdrehung des Besuchers unnötig. Die Bienen saugen daher in normaler Stellung, hängen sich aber beim Pollensammeln an die behaarten Staubgefässe an und arbeiten den Pollen mit den Beinen heraus. Letzterer bildet das Hauptanlockungsmittel und ist wegen seiner Reichlichkeit auch für den Haushalt der Hummeln von Bedeutung. In Zusammenhang mit der Kürze der Kronenröhre wird die Blüte von einer grösseren Zahl von Insektenspecies und Individuen besucht als die beiden vorangehenden Gerardia-Arten.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois 10 Arten langrüsselige Apiden und 3 Tagfalter; einige unnütze Gäste — ein Halictus und eine Syrphide — gingen dem lose in der Blüte verstreuten Pollen nach; eine Meloide (Pyrota) frass an den Kronblättern und Antheren.

2091. G. auriculata Mchx. gleicht nach Robertson (a. a. O.) der vorigen Art, aber die Krone ist etwas breiter und länger und der Griffel ragt nicht soweit über die Antheren hinaus. Der verengte Teil der Röhre hat eine

Länge von etwa 4 mm. Der Honig erscheint von geringer Bedeutung, da die Blüte fast nur des Pollens wegen besucht wird. Es geschieht dies wie bei vielen Pollenblumen besonders in den Morgenstunden, worauf dann die Krone schnell welk wird.

Von Besuchern beobachtete Robertson 5 langrüsselige Apiden, einige beim Pollensammeln in Kehrstellung; Bombus americanorum F. saugte in Normalstellung, machte aber beim Pollensammeln die Kehrwendung.

2092. G. tenuifolia Vahl.

Die Blüten sah Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol, I. 1900. p. 174) in Wisconsin von der Schwebfliege Tropidia quadrata Say besucht.

2093. G. flava L.

Die Blüten sah Bailey in Nordamerika von Hummeln erbrochen (Am. Nat. XII. p. 649). — Weitere Litteratur: H. W. Young (Litter. Nr. 2608).

2094. G. integrifolia A. Gr.

Die Blüten sah W. E. Stone (nach Bot. Jb. 1884, I. p. 664) vor dem Öffnen erbrochen; später finden sich normal saugende Bienenarten ein.

2095. G. laevigata Raf.

Die Blüten fand W. E. Stone (Bull. Torr. Bot. Club. XI. p. 65) in Nordamerika von Hummeln erbrochen.

2096. G. maritima Raf.

Die Blüten fand Harshberger (Asa Gray Bull. VI. 1898. p. 37); cit. nach Bot. Jb. 1898. p. 403) von einer Hummel erbrochen.

461. Castilleja L.

2097. C. coccinea Spreng. in Nordamerika ist nach Robertson (Flow. Ascl. p. 598) eine echte Kolibriblume. Als solche kennzeichnet sie sich zunächst durch die an der Spitze scharlachroten Tragblätter, die unterhalb der Blüten stehen und den auffälligsten Teil der Infloresсenz bilden. Der Kelch ist seitlich zusammengedrückt, vorn und hinten gespalten und an der Spitze ebenfalls scharlachrot. Die blasse, zusammengedrückte Krone ist im Kelch eingeschlossen (s. Fig. 164). Die Unterlippe ist fast ganz verkümmert und wird nur durch 3 kleine Lappen angedeutet. Es fehlt somit die gewöhnliche Anflugstelle. Die Antheren werden von der langen und engen Oberlippe bedeckt. Die Kronenmündung ist verschlossen. Eine in den Schlund eingeführte Bleistiftspitze bewirkt, dass sich die Oberlippe öffnet und vorwärts bewegt, so dass die Antheren an den Bleistift stossen. Der Griffel ragt hervor und hebt die narbentragende Spitze über die Kronenmündung hinaus; auch die Narbe wird vorwärts bewegt, sobald durch irgend eine Ursache die seitlichen Ränder der Mündung getrennt werden. Ein Besucher muss die Narbe vor den Antheren streifen und dadurch Fremdbestäubung veranlassen.

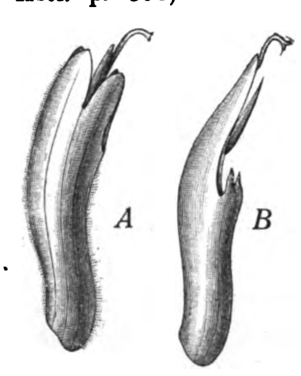


Fig. 164. Castilleja integra A. Gr. *A* Blüte, *B* dieselbe nach Entfernung des Kelches. Nach Engler-Prantl.

Die Scharlachfarbe und das Fehlen einer Anflugstelle deuten auf Kolibrianpassung, und Trochilus colubris L. war in der That der einzige von Robertson in Illinois beobachtete Besucher. Allerdings sind bei der nur 15 mm betragenden Tiefe der Kronröhre auch Hummeln und Tagfalter als Besucher nicht ausgeschlossen. Die Blühphase fällt in Illinois in den Mai und die erste Hälfte des Juni, desgl. die der kolibriblütigen Aquilegia canadensis; dagegen blühen andere Kolibriblumen wie Tecoma capensis und Impatiens fulva von Mitte Juni bis Mitte September und Lobelia cardinalis erst von Mitte August bis Mitte September. Der rotkehlige Kolibri erscheint in Illinois als Zugvogel in den ersten Tagen des Juni und zieht im Oktober wieder fort; es prägt sich also auch hier eine gewisse Tendenz der Blumen aus, ihre Blütezeit durch die Flugzeit der zugehörigen Bestäuber bestimmen zu lassen (s. Robertson Phil. Flow. Seas. Amer. Nat. XXIX. 1895. p. 113).

2098. C. affinis H. et A. Die scharlachroten Blüten sind nach Beobachtungen von A. J. Merritt (Eryth. V. p. 21) in Kalifornien honigreich und ganz auf Fremdbestäubung durch Kolibris eingerichtet. Die hervorragende, kopfförmige Narbe wird vom Schnabel des Vogels gestreift, auf den die unter der Oberlippe geborgenen Antheren bei jedem Besuche etwas Pollen abladen. Die Bestäubung wird schon an Blüten ausgeführt, die noch nicht völlig ausgewachsen sind; die älteren Blüten nebst den Tragblättern dienen nur zur Anlockung der Besucher.

2099. C. pallida Kunth variiert auf den Hochgebirgen Colorados in der Blütenfarbe zwischen Blassgelb und den verschiedensten Nuancen von Scharlach und Purpurn (nach E. L. Greene, The alpine Flora of Colorado. Americ. Nat. VI. 1872. p. 734).

2100. Adenostegia Nevinii (Gray) (= Cordylanthus Nevinii Gray). Die honigreichen Blüten dieser kalifornischen Art haben wie die von Castilleia affinis nach A. J. Merritt (Eryth. V. p. 21) eine lange Blühperiode; die Bestäubungsorgane sind reif, ehe das Wachstum der Blüten vollendet ist; die Narbe ragt nicht so weit wie bei Castilleia vor.

Als Besucher sah Merritt im Bear Valley von Apiden: Bombus californicus und Podalirius urbanus, sowie von Grabwespen Ammophila.

2101. Melampyrum americanum Mchx. Meehan (Litter. Nr. 1564. p. 245) fand die gekrümmte Griffelspitze von den Staubbeuteln umfasst, so dass direkte Autogamie wie bei kleistogamen Blüten eintreten musste.

2102. Euphrasia officinalis L. ist nach Meehan (Litter. Nr. 1662) allogam und autogam.

2103. Pedicularis canadensis L. in Nordamerika stimmt in der Blüteneinrichtung nach Meehan (Litter. Nr. 1560) und C. Weed (Litter. Nr. 2527) im wesentlichen mit P. silvatica L. überein und wird von Hummeln besucht (nach Bot. Jb. 1873. p. 378).

An den Blüten beobachteten in Nordamerika Gentry (Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1873. p. 287), Cl. M. Weed. (Am. Nat. XIV, p. 822) und Meehan (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia XXV. p. 287) Honigeinbruch.

Clar. Weed (Nr. 2527) fand bereits die Blütenknospen von Insekten auf gewaltsame Weise eröffnet (nach Pammel Trans. St. Louis Acad. V. 1888. p. 255).

188. Familie **Bignoniaceae.**

2104. Arrabidaea mazagana Huber.

Die Blüten dieser schönblühenden Liane sah Ducke (Beob. I. p. 7) bei Macapá in Brasilien von den Apiden Centris minuta Mcs., Eucera armata Sm., Mesocheira bicolor F. und Halictus sp. besucht.

2105. Nyctocalos Thomsoni Hook. besitzt nach Burck (Beitr. z. Kennt. d. myrmekoph. Pflanz. p. 94) auf dem Kelch äusserst zahlreiche extraflorale Nektarien; die Blüten werden nur selten durch Einbruch ihres Honigs beraubt (nur etwa 9 %). Ähnlich verhält sich N. macrosiphon T. et B.

2106. Amphilophium H. B. K. Brasilianische Arten haben nach Fritz Müller (A correlação etc.) wechselfarbige Blüten.

462. Bignonia L.

2107. B. Chamberlaynii Sims. Die Blüten wurden in dem botanischen Garten von Buitenzorg nach Burck (a. a. O. p. 83) sehr häufig erbrochen.

2108. B. sp. — „Cipó alho" von den Brasilianern wegen des Knoblauchgeruchs genannt — trug 1868 am Itajahy reichlich Blüten. Dieselben fand Fritz Müller (Bot. Zeit. 1868. p. 625—629) mit eigenem Pollen völlig unfruchtbar, dagegen mit Pollen entfernt wachsender Stöcke vollkommen fertil; drei nachbarlich erwachsene Pflanzen zeigten aber bei Kreuzung untereinander eine auffallend geringe Fruchtbarkeit. — Die Narbenlappen der Bignonien klaffen im jungfräulichen Zustande weit auseinander, schliessen sich aber beim Aufbringen von Pollen sogleich.

2109. B. jasminoides Thbg.[1] (Brasilien). Die grossen, milchweissen Blüten haben einen etwa 8 mm langen, fünfzähnigen, aussen mit Schüsselnektarien besetzten Kelch, aus dem die bauchige Kronröhre etwa 35 mm weit hervorragt; die fünf breiten, ungleich grossen, zurückgeschlagenen Lappen des Saumes umgeben den etwa 12 mm weiten, purpurn gefärbten Schlundeingang als schräg geneigte Fläche. Im Innern der Röhre reichen zwei Haarstreifen jederseits etwa bis zur Insertionsstelle der vier Stamina hinab und gehen dort in einen Haarring über, der den engsten Teil der Kronbasis abgrenzt. Zwischen den beiden weit getrennten Haarlinien entspringt an der Rückenseite der Krone in gleicher Höhe mit den Insertionsstellen der vier Stamina das fünfte, staminodial entwickelte Staubblatt in Form eines dünnen, oben hakenförmig eingekrümmten, kurzen Fadens, der keinerlei biologische Bedeutung zu haben scheint. Die vier didynamischen Staubgefässe werden vollständig in der Kronröhre eingeschlossen und stäuben den Pollen ihrer schmalen, übereinander gestellten

[1]) Der hier angewandte Name bedarf einer Korrektur.

Beutelhälften nach unten aus, so dass er vom Rücken einfahrender Blumenbesucher aufgenommen werden kann. Der Griffel überragt mit der Narbe, die aus zwei dünnen, am Rande papillösen Lamellen besteht, deutlich die längeren Staubgefässe, doch tritt auch die Narbe aus dem Blüteneingang nicht hervor. Unterhalb des Ovars sondert ein dicker, ringförmiger Discus reichlich Honig ab. Die Konstruktion der Blüte macht ihre Anpassung an grosse Apiden wahrscheinlich (Loew nach Exemplaren des Berliner bot. Gartens 1892!).

2110. Macfadyena simplicifolia Donnel Smith (Bot. Gaz. XVI. p. 198). — In Guatemala einheimische Liane mit eigentümlichem, spathaähnlichem Kelch, aus dessen Spalt die weisse, röhrig-trichterförmige, am Schlunde etwa 1/2 Zoll weite Krone hervortritt. Der hypogyne Discus ist becherförmig (vgl. Taf. XVIII. a. a. O.).

2111. Tecomaria capensis Fenzl. (= Tecoma capensis Thbg.) [Scott Elliot, Ornith. Flow. p. 270.] — M. S. Evans bezeichnet die Blüten als ornithophil (Nature Vol. XVIII. p. 543). Die Narbe steht nach Scott Elliot mit wagerechten Lappen vor den Antheren, so dass Autogamie ausgeschlossen ist.

Scott Elliot sah die Blüten im Kaplande von einem Honigvogel (Nectarinia afra) besucht; auch Zosterops virens und Cinnyris amethystina wurden von W. C. Scully bemerkt. Bei Eeast London beobachtete Scott Elliot zahlreiche Bienen als Besucher.

E. E. Galpin (Litter. Nr. 748) sah im Kaplande ebenfalls Nectariniden als Besucher.

2112. Campsis radicans Seem. (= Tecoma radicans L.), in den südöstlichen Vereinigten Staaten, trägt grosse, zu wenigblütigen Dichasien zusammengestellte, gelbrote Blüten, die in schräger Richtung abwärts hängen. Der etwa 18 mm lange, sehr starkwandige Kelch besitzt aussenseits Schüsselnektarien. Die von 5 mm bis auf etwa 13 mm unterhalb des Saumes erweiterte Krone erreicht eine Länge von 8 cm und läuft in fünf ziemlich gleich grosse, fast herzförmig gestaltete, an der Basis verschmälerte Lappen aus, von denen zwei die Oberlippe, drei die Unterlippe im Umkreis des quergezogenen Schlundeingangs bilden. Die im Röhrengrunde inserierten, der Blütenunterseite zuneigenden Staubgefässe sind vielfach in der Fünfzahl entwickelt; das längste Paar überragt das kürzere um etwa 14 mm; das fünfte kürzeste Stamen (Staminodium) besitzt eine geschlossen bleibende, mehr oder weniger reduzierte Anthere. Beim Ausstäuben der fertilen Staubgefässe spreizen die beiden Beutelhälften und wenden ihren Öffnungsspalt der Kronenmündung zu. Die aus zwei flach aufeinander liegenden, am Rande zackigen Lamellen von 3 mm Breite und 4 mm Länge bestehende Narbe ist innenseits mit kurzen Papillen bekleidet und ragt nur soweit vor, dass sie um einige Millimeter vor den Antheren der längeren Stamina liegt. Unterhalb des schmächtigen Ovars ist ein dickes, fleischiges Polster entwickelt, das reichlich Honig secerniert (Loew nach Exemplaren des Berliner bot. Gartens 1891!).

Die Pflanze fällt ihrer nordamerikanischen Verbreitung nach mit der des rotkehligen Kolibri (Trochilus colubris L.) zusammen, dem die Blüten angepasst

sind. Nach Foerste (Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 153) erreichen dieselben eine Länge von 7—8 cm. Am Schlunde sind sie 2 cm breit und werden im unteren Teil bis auf 3 mm verengt, so dass der Zugang für Bienen erschwert ist.

Langrüsseligen Schwärmern scheint die Stellung der Blüten unbequem zu sein. Die beiden Staubgefässpaare liegen der oberen Kronwand an und richten ihre geöffneten Beutel nach abwärts; die Narbe liegt vor dem längeren Staubgefässpaar. Die Blüten sind homogam. Die reizbaren Narbenlappen junger Blüten schliessen sich bei Berührung nach 7—10 Sekunden, in älteren Blüten jedoch erst nach 30—40 Sekunden oder noch später. Die Reizbarkeit der Narben bezeichnet Foerste als ein Mittel für Fremdbestäubung.

Nach Beobachtungen am Michigan Agric. College (s. Beal, Americ. Nat. XIV. 1880. p. 204) schliesst sich die reizbare Narbe etwa 3 Sekunden nach erfolgter Berührung und öffnet sich nach 5 Minuten wieder. Als Bestäuber wurden Insekten und Kolibris beobachtet.

Nach G. Sprang, einem Schüler Prof. Beals (s. Bot. Gaz. VI., p. 302—303) berührt der blumenbesuchende Kolibri mit dem Saugorgan die reizbaren Narbenlappen, die sich sofort schliessen, nimmt dann aus den geöffneten Antheren Pollen auf und setzt denselben an der Narbe der nächst besuchten Blüte ab.

In der Regel tritt nach Meehan (Litter. Nr. 1584) das Ausstäuben der Antheren früher ein als die Ausbreitung der Narben; in den Fällen, wo beides gleichzeitig stattfindet, ist Selbstbestäubung nicht verhindert, da die besuchenden Bienen nur 3—5 Sekunden in der einzelnen Blüte verweilen, die Narben zum Schliessen aber 30—60 Sekunden gebrauchen.

Der Besuch von Kolibris an den Blüten in Nordamerika wurde zuerst von Asa Gray (Americ. Journ. Sci. Arts. 3 ser. XIII. p. 125; Scient. Papers. I. 1889. p. 227) erwähnt.

Die Vögel verüben an den Blüten in Nordamerika nach Trelease (Bull. Torr. Bot. Club. XIII. p. 69) auch Blumeneinbruch; Pammel (Trans. Acad. Sci. St. Louis V. p. 254) fand im botanischen Garten von St. Louis nur selten eine Blüte ohne Einbruchslöcher.

J. Schneck (Bot. Gaz. XVI. p. 314—315) sah in Illinois die Blüten vom Baltimorevogel (Icterus baltimore) angebissen; die Vögel schlitzen in der Regel den obersten Teil des Kelches und den Grund der Kronröhre auf, um zum Honig zu gelangen.

In Natal sah M. S. Evans (Litter. Nr. 638) die Blüten häufig von Honigvögeln (Nectarinia) besucht.

2113. Jacaranda (digitaliflora Lem.?). An den Blüten sah Fritz Müller in Brasilien häufig Kolibris den Honig durch Einbruch gewinnen (s. Handb. Bd. I. p. 91).

2114. Chilopsis linearis Sweet (= C. saligna D. Don.).

Die Blüten sah Cockerell (Amer. Nat. XXIV. 1900. p. 487) in New Mexiko von der Apide Lithurgus gibbosus Sm. besucht.

463. Catalpa Juss.

2115. C. bignonioides Walt. in Florida bis Illinois, hat nach Meehan (On the Movement in the stigmatic Lobes of Catalpa Proc. Amer. Assoc. Ad. Sc. 1873. Salem 1874. p. 72—73) reizbare Narbenlappen wie Tecoma; die Bewegung erfolgt langsam und dauert bis zu völligem Schluss der Lappen etwa

eine Minute. Die Blüten wurden von einigen Honigbienen besucht, die jedoch die Narbe nicht berührten. Der Fruchtansatz der Blüten war reichlich.

2116. C. speciosa Wrader. E. S. Antisdale (Bot. Gaz. VIII. p. 171) sah die grossen und mit einer reizbaren Narbe versehenen Blüten von einer grossen Hummel besucht, die am Rücken Pollen aufgeladen hatte und den Narbenlappen zum Schliessen brachte; einige der so besuchten Blüten setzten Frucht an. Kleinere Bienen sind zur Bestäubung der Blüten unfähig. Bei C. bignonioides dauert nach Meehan (Bot. Gaz. VIII. p. 191) der geschlossene Zustand der Narbe gegen 45 Sekunden, so dass während dieser Zeit ein halbes Dutzend Bienen ein- und ausfahren können.

464. Tabebuia Gom.

2117. T. Palmeri Rose, ein in Mexiko einheimischer Baum, entwickelt an den Enden unbelaubter Zweige prachtvolle, an Paulownia erinnernde, $1^1/_2$—2 Zoll lange Blüten, die auf weissem und purpurnem Grunde gelbe Flecken tragen und sehr vergänglich sind (List of Plants collect. by Dr. Edw. Palmer in 1890 in Western Mexico and Arizona. Contr. U. S. Nat. Herb. Vol. I. Nr. IV. 1891. p. 109).

2118. T. sp. Eine in der Umgebung von Rio de Janeiro in Sumpfwäldern wachsende Art mit grossen, weissen Blüten sah Ule (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIV. 1896. p. 411) von Kolibris umschwärmt; viele Blüten waren — vermutlich durch kleine Vögel — aufgebissen.

465. Tecoma Juss.

2119. T. ipé Mart.

Die Blüten sah Schrottky (Biol. Notiz. 1901. p. 211) bei St. Paulo in Brasilien von der Holzbiene Xylocopa colona Lep. regelmässig besucht.

2120. T. stans Juss. Von den Blüten wurden im botanischen Garten von Buitenzorg nach Burck (Beitr. z. Kenntn. d. myrmekoph. Pfl. p. 83) etwa 90 % angebohrt. Auf dem Kelch befinden sich ca. 20 extraflorale Nektarien, die aber nur wenige Ameisen anlocken (p. 93).

2121. T. sp.

Die Blüten einer unbestimmten Art sah Ducke (Beob. II. p. 323) bei Pará von der Holzbiene Xylocopa barbata F. ♀ besucht.

2122. T. sp.

An den Blüten kultivierter Arten des botanischen Gartens von Buitenzorg beobachtete O. Schmiedeknecht mehrere Arten von Holzbienen (Xylocopa).

*** 2123. T. ceramensis Teijsm. et Binn.**

Die homogamen Bienenblumen wurden nach Knuth im bot. Garten zu Buitenzorg von Xylocopa aestuans L. besucht.

2124. Spathodea campanulata Beauv. Der in Centralafrika einheimische Baum trägt nach Beobachtungen Treubs (Les bourgeous floraux du Spath. campan. Ann. Jard. Bot. Buitenzorg T. VIII. 1889. p. 37—46) im botanischen

Garten von Buitenzorg seine grossen Blüten immer nur an hochgelegenen Wipfelteilen, wo sie weithin sichtbar und zugleich der Sonne stark ausgesetzt sind. Als Schutzmittel für die an so exponierter Stelle sich entwickelnden Blütenknospen dienen die an vorliegender Pflanze von Treub zuerst aufgefundenen Wasserkelche. Infolge eigenartiger Wachstumsvorgänge bildet sich nämlich der junge Kelch zu einem ringsgeschlossenen, mit alkalischer Flüssigkeit gefüllten Behälter um, innerhalb dessen sich die Krone und die Geschlechtsorgane entwickeln. Die Flüssigkeit wird von Drüsen (Hydathoden) an der Innenwand des Kelchs abgeschieden und spritzt kräftig heraus, wenn in den Behälter eine künstliche Öffnung gemacht wird. Der natürliche Verschluss der Wasserknospen wird durch innere Auswüchse der Kelchzipfel hergestellt, die in den Hohlraum zapfenförmig vorspringen und als Ventil wirken; je mehr nämlich der Druck im Innern des ausgeschiedenen Wassers zunimmt, desto stärker passen sich diese Ventile („languettes") aneinander und sichern dadurch um so mehr den Verschluss des ursprünglichen, engen Mündungskanals.

Nachdem der Kelch etwa eine Länge von 4,5 cm erreicht hat, tritt aus einem seitlichen Spalt desselben die schief bauchige, schön scharlachrote, mit einem schmalen Goldrand gezierte Blumenkrone hervor (s. die farbige Abbildung Treubs a. a. O. Taf. XIII. Fig. 7).

* Knuth untersuchte die Blüteneinrichtung in Buitenzorg. Im Gipfel des etwa 30 m hohen Exemplars des botanischen Gartens standen zahlreiche, sehr grosse, feuerrote Blüten, die aus dem Laube hervorragten und daher weithin leuchteten. Bei der Höhe des Baumes war es Knuth unmöglich, zu unterscheiden, ob Insektenbesuch den Blüten zu teil wird, wohl aber beobachtete er mit dem Fernglase, dass Vögel die Blüten besuchen und ihre Köpfe in das Innere derselben hineinstecken. Diese Beobachtung und der Bau der Blüte (s. Fig. 165) machen die Ornithophilie derselben sehr wahrscheinlich.

Der aussen grünliche, innen braunrote Kelch hat eine fast lederartige Beschaffenheit. Erst wenn die Krone die Länge des Kelches erreicht hat, öffnet sich der letztere, und die Blüte entfaltet sich. Die merkwürdig geformte, in ihrer ganzen Gestalt eine Anpassung an einen Vogelkopf verratende Krone besteht aus einer geraden, an der kurzen Seite 12—20, an der längeren 16—25 mm messenden, 4 mm weiten Röhre, die am Grunde den Fruchtknoten umschliesst und an dieser Stelle etwas ausgebaucht ist. Sie erweitert sich dann plötzlich zu einem hochgewölbten, weiten Raum, der wohl im stande ist, Kopf und Brust eines kleineren Vogels aufzunehmen. Die Höhe dieses Raumes beträgt 45—50 mm, die Weite 40 mm. Der orangegelbe Innenraum ist mit zahlreichen, feuerroten, nach dem Grunde verlaufenden Strichen versehen. Der Kronsaum besteht aus fünf feuerroten, orangegelb eingefassten, buchtigen Lappen, die so gestellt sind, dass der obere als Dach dient, die vier anderen das Blüteninnere von der Seite her schützen, so dass in dem Zwischenraume der beiden untersten Lappen ein Raum für die 4 Staubblätter und den Griffel bleibt (vgl. hierzu Fig. 165 bei 1—5).

Da der Fruchtknoten den untersten, erweiterten Teil der Kronröhre völlig

ausfüllt, so gehört ein 15 mm langer Schnabel dazu, um bis an den Grund auch der längsten Kronröhre zu gelangen.

Die 4 Staubblätter ragen aus der Blumenkrone 8—15 mm weit hervor, die etwa 10 mm langen Antheren sind schwalbenschwanzartig und an dem

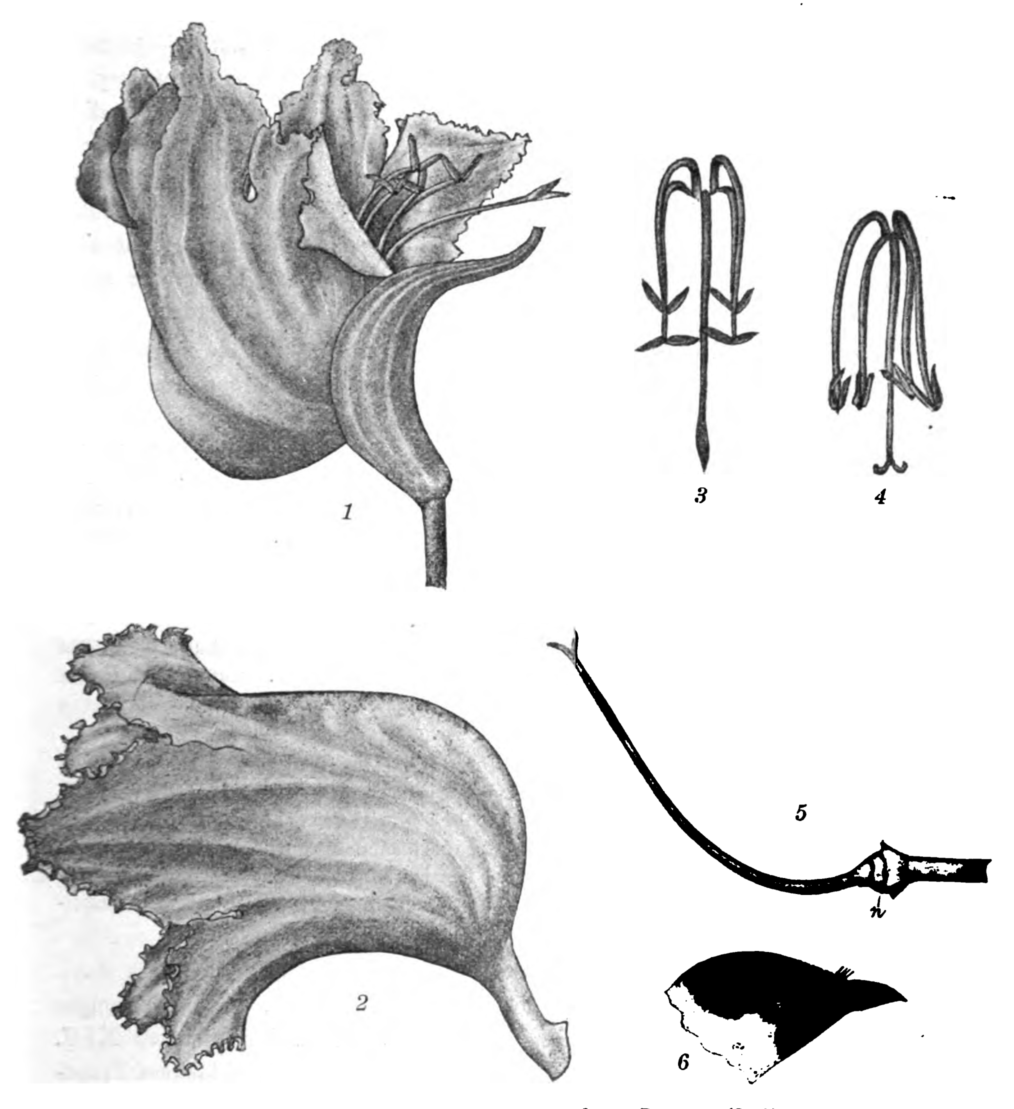


Fig. 165. Spathodea campanulata Beauv. (2:3).

1 Blüte in natürlicher Stellung im ersten (männlichen) Zustande. *2* Aus dem Kelche herausgenommene Blumenkrone. *3* Staubblätter und Stempel im ersten (männlichen) Zustande. *4* Dieselben im zweiten (weiblichen) Zustande. *5* Stempel mit Nektardrüse (*n*). *6* Kopf von Pycnonotus aurigaster Vieillot. Orig. Knuth.

Punkte, an dem die beiden Fächer zusammenstossen, mit dem Staubfaden verbunden, so dass sie sich einem grösseren Blumengaste von unten her an

den Körper legen. Die gelben Pollenkörner sind im trockenen Zustande reiskornförmig, mit einer Längsfurche und ziemlich regelmässig gefelderter Oberfläche, 0,035—0,05 mm lang und 0,02—0,03 mm breit; angefeuchtet werden sie sofort kugelrund.

Die zweispaltige Narbe, deren beide Schenkel 6 mm lang und am Grunde 3 mm breit sind, überragt auch die längsten Staubblätter noch um 12—15 mm, so dass bei der aufrechten Stellung der Blüten schon aus diesem Grunde spontane Selbstbestäubung ausgeschlossen ist. Ausserdem ist auch noch ziemlich stark ausgeprägte Protandrie vorhanden, so dass selbst die aus den Blüten zurückkriechenden Besucher keine Autogamie herbeiführen können. Während des ersten Blütenstadiums sind die Narbenschenkel nach oben und unten gerichtet und erst, wenn die Antheren ihren Pollen gänzlich verloren haben, dreht sich der Griffel so, dass sie nach den Seiten hin ausgebreitet sind. Dann aber muss ihre papillöse Innenseite von den Besuchern unfehlbar gestreift werden.

Der Honig wird von einem den Grund des Fruchtknotens umgebenden dicken, braunen Wulste so reichlich abgesondert, dass er die Kronröhre zuweilen gänzlich anfüllt.

Die Bestäubung der Blüte geht auf folgende Weise vor sich: Die in der Mitte des Blütenstandes stehenden Knospen oder, falls solche nicht mehr vorhanden sind, die dort zusammenneigenden Kelche dienen den besuchenden Vögeln als Anflugstelle, von der aus sie die ringsum stehenden Blüten aufsuchen und ihren Kopf tief in die Blumenkronen stecken. Sie müssen sich dabei tief abwärts neigen, da die Mündungen der Blüten nach oben gerichtet sind. Beim Eindringen in die Blüten berühren sie zuerst die Narbe, dann die Antheren. Enthalten die letzteren freien Pollen, so bleibt ein Teil desselben an den Brust- und Bauchfedern haften, und sie übertragen ihn alsdann auf die Narben der älteren, im weiblichen Zustande befindlichen Blüten. Ausser dem Honig dürften auch gelegentlich kleine Kerfe mit aufgenommen werden, doch scheint der Honig das wesentliche Anlockungsmittel zu sein.

Als Besucher sah Knuth Pycnonotus aurigaster Vieillot (Ixos crocorrhous Strichl.) und die Turdide Copsychus saularis L., doch konnte er nur bei ersterem die Tätigkeit genau beobachten. Die Firstlänge des Schnabels (s. Fig. 165 bei 6) von Pycnonotus ist 15 mm und seine Höhe am Grunde 6 mm. Die entsprechenden Masse für Copsychus sind 19 mm und 7 mm. Beide Arten können also, der Ausmessung der Blüten nach, diese mit Vorteil besuchen. Die Übereinstimmung von Blüte und Vogelkopf findet auch darin Ausdruck, dass beide gerade sind.

2125. Stereospermum hypostictum Miq. Die Blüten dieses in Java einheimischen Baumes bilden terminale, reichblütige Rispen. In den jungen Blütenknospen beobachtete Koorders (Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg XIV. 1897. p. 411—416) eingeschlossenes Wasser, das jedoch nur in kleinen Tröpfchen vorzugsweise an der Spitze der inneren Kelchhöhlung vorhanden war und im Laufe des Tages verschwand. Der Kelch entbehrt die sonst bei anderen Pflanzen mit Wasserkelchen vorkommenden Verschlusseinrichtungen und ist daher auch weniger fest. Die Wassersekretion wird von Hydathoden an der Aussen- und Innenseite des Kelches, sowie auch der Krone bewirkt. Im oberen Teile der Kelchröhre und auch auf deren Aussenfläche fand Koorders regelmässig einen Fadenpilz, dessen Mycelium ähnlich wie bei Crescentia (s. d.) ein

wattepfropfähnliches Geflecht bildete. Die Schüsselnektarien auf der Aussenwand des Kelches sind nicht zahlreich.

2126. Heterophragma adenophyllum Seem. Die Wasserkelchbildung an den jungen Blütenknospen dieses in Burma einheimischen, reichblütigen Baumes wurde zuerst von Raciborski (Flora 1895. Ergänzungsbd. p. 187 bis 188) auf Grund anatomischer Untersuchung von Herbarmaterial vermutet und später von Koorders (Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg XIV. 1897. p. 417—424) auf Java an der lebenden Pflanze bestätigt. Die eiförmigen, oben zugespitzten Blütenknospen sind aussenseits von einem dichten, schwarzen Haarfilz bekleidet, entbehren aber die sonst bei Bignoniaceen so verbreiteten, extrafloralen Nektarien. Der Kelchverschluss wird — ähnlich wie bei Spathodea

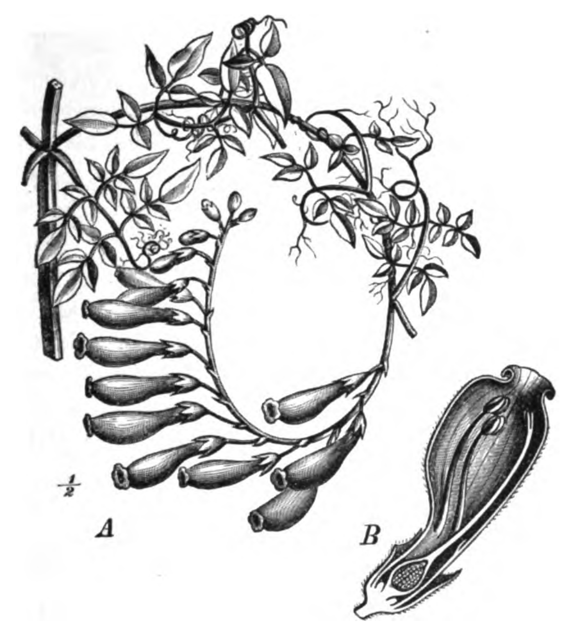


Fig. 166. Eccremocarpus scaber R. et P.
A Habitus, *B* Blüte längsdurchschnitten. — Nach Engler-Prantl.

nach Treub — durch eine Art von Klappventil hergestellt, indem sich das verbreiterte und ausserdem stark behaarte Ende eines Kelchzipfels in die Mündung des Kelchhohlraumes etwa so hineinlegt, wie ein in einem Flaschenhals zum Verschluss desselben eingesteckter Finger — eine Bildung, die Treub als „Languette" bezeichnet hat. Dass der Verschluss bei Heterophragma kein sehr fester ist, geht nach Koorders daraus hervor, dass die Wasserkelche trotz der Abwesenheit von extrafloralen Nektarien auf Java von zahlreichen schwarzen, offenbar dem Wasser nachgehenden Ameisen aufgesucht wurden. Die Wassersekretion wird von Hydathoden der Kelchinnenwand und später von fadenförmigen Trichomen der Blumenkrone bewirkt.

2127. Eccremocarpus scaber Ruiz et Pav. Die Blüten (s. Fig. 166) werden nach Johow (Zur Bestäub. chilen. Blüt. I. p. 121) in Chile eifrig von Kolibris (Eustephanus galeritus Mol.) besucht; der ornithophile Charakter der Blüte erscheint noch zweifelhaft.

2128. Parmentiera cerifera Seem. Die aus dem alten Holz hervorbrechenden, gelbweissen Blüten (s. Fig. 167) dieser im tropischen Amerika einheimischen, im botanischen Garten von Buitenzorg auf Java kultivierten Pflanze sitzen nach einer Beobachtung von G. Kraus (Flora, Bd. 81. p. 435—437) zur Zeit der Blütenöffnung in einem aufgeschlitzten Kelche, an dessen Grunde ein grosser, schnell vergänglicher Wassertropfen liegt. Die Blütenknospen besitzen wohlentwickelte Wasserkelche, deren Verschluss nach Koorders (Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg XIV. 1897. p. 373—398) ähnlich wie bei Clerodendron Minahassae durch zwischeneinander gefügte Kutikularzähne an den Rändern der dicht zusammengedrehten fünf Kelchzipfel hergestellt wird. Aussenseits trägt die obere Hälfte des Kelches Schüsselnektarien, die der genannte Beobachter auf Java von einer schwarzen Ameisenart besucht sah. Die Absonderung des inneren Kelchwassers wird von Hydathoden besorgt, die sowohl auf der Kelchinnenwand als auf der Aussenseite der Korolle sitzen; sie fehlen auf letzterer nur in einer unteren, wenige Millimeter breiten Zone; dafür treten sie an einer entsprechenden Partie der inneren Kronwandung auf. Ausserdem wird von der Epidermis der Krone, der Kelchinnenwand und der Filamente Schleim abgesondert, der nach Koorders einen Schutz gegen das Eindringen des Kelchwassers in innere Gewebeteile der Blüte herstellt.



Fig. 167. Parmentiera cerifera Seem. Blütenstand. — Nach Engler-Prantl.

* Nach Knuth öffnet sich der Kelch beim Blühen an seiner Unterseite (Fig. 168 bei 1) und lässt die inneren Blütenteile hervortreten. Das Weiss der Blumenkrone hat einen Stich ins Grünliche; der Eingang ist etwa 30 mm breit und 20 mm hoch, aus ihm ragt die zweilappige Narbe (s) am weitesten hervor, so dass sie von anfliegenden Insekten zuerst berührt wird. Unmittelbar hinter der Narbe liegen jederseits schwalbenschwanzförmige, grosse Antheren (a) hinter-

einander. Das fünfte Staubblatt ist rudimentär (r) und findet sich in Form eines Fädchens in der Mittellinie der Blüte im Innern.

Die Blüten sind protandrisch. Die Narbe entwickelt sich erst vollständig, wenn der Pollen meist schon von den Insekten abgeholt ist; sie bleibt bis zu

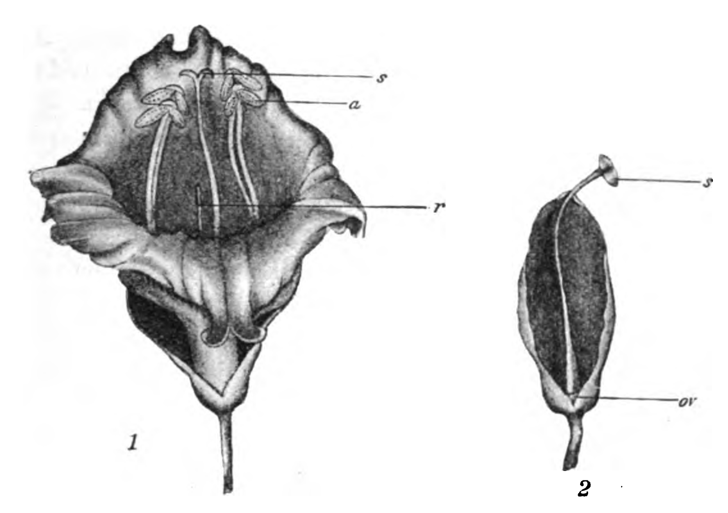


Fig. 168. Parmentiera cerifera Seem. (4 : 5).

1 Blüte von vorn. *s* Narbe, *a* pollenbedeckte Anthere, *r* rudimentäres Staubblatt. *2* Kelch und Fruchtblatt, von dem die Blumenkrone mit den Staubblättern bereits abgefallen ist. *s* Narbe, *ov* Fruchtknoten. Orig. Knuth.

Ende der Blütezeit frisch, d. h. bis die Blumenkrone nebst den an ihr befestigten Staubblättern abgefallen ist.

Die von Knuth als Besucher beobachteten Holzbienen haben eine solche Grösse, dass sie mit ihrem Vorderkörper genau in das Blüteninnere passen. Sie streifen dabei mit ihrem Rücken zuerst die Narbe und dann die Antheren, so dass sie Fremdbestäubung herbeiführen. Sie können in die 30 mm lange, unterwärts ausgebauchte Blumenkronenröhre mit dem Kopfe und dem Vorderteile des Körpers noch 17 mm weit eindringen, so dass ein 13 mm langer Rüssel genügt, um den im Blütengrunde abgesonderten Honig auszubeuten. Die Rüssellänge der drei als Besucher beobachteten Xylocopa-Arten ist z. T. noch länger, nämlich bei X. tenuiscapa Westw. 14 mm, X. coerulea F. 13—14 mm und bei X. aestuans L. 11—12 mm.

2129. Crescentia Cujete L. Die Blütenknospen dieses kaulifloren, in Amerika einheimischen Bäumchens enthalten — nach den Beobachtungen von Koorders (Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg XIV. 1897. p. 399—407) im botanischen Garten von Buitenzorg auf Java — reichlich Wasser. Drückt man eine junge Blütenknospe von etwa Erbsengrösse zwischen den Fingern, so leistet sie eine Zeit lang Widerstand, platzt dann aber auf und lässt einige Tropfen klaren Wassers hervorspritzen. Der Verschluss der Knospe wird ähnlich wie bei Clerodendron Minahassae (s. d.) durch zwischeneinander greifende Kutikularzähne an den Rändern der fünf dichtschliessenden Kelchzipfel gebildet; ausserdem wachsen die unteren Enden der Kelchzipfel im Umkreis der fünf nach aussen führenden

engen Spalten zu zungenartigen Verbreiterungen — „languettes" nach Treub — aus, die den Kelchverschluss ähnlich wie bei Spathodea (s. d.) verstärken. Zwischen den erwähnten Spalten wuchert sonderbarer Weise ein Fadenpilz, den Koorders als regelmässigen Gast der Wasserkelche auffand, und dessen pinselähnliche Büschel eine Art von watteähnlichem Pfropfverschluss herstellen. Aussenseits trägt der Kelch wie bei Parmentiera (s. d.) Schüsselnektarien; die Wassersekretion im Innern des Kelches geschieht aus Hydathoden der Kelchinnenwand und der Korolle. Die Form der Blüte ist aus Fig. 169 ersichtlich.



Fig. 169. Crescentia Cujete L. Blüte. — Nach Engler-Prantl.

2130. Colea decora Boj. [Scott Elliot, S. Afr. p. 370.] — Die einen Zoll lange, weisse, innen dunkelrote Krone hat einen Eingang, der unterseits durch zwei hellgelb behaarte Leisten verengt wird. Der Griffel besitzt eine deutliche Spannung nach oben und stellt sich infolgedessen — wenigstens in jüngeren Blütenstadien — an die obere Wand der Krone, so dass die Narbe mit eigenem Pollen nicht in Berührung kommt; die Beutel der leicht gebogenen Stamina öffnen sich oberseits.

Als häufigen Besucher sah Scott Elliot auf Madagaskar einen Honigvogel (Nectarinia souimanga), sowie verschiedene Tagfalter und Sphingiden, darunter eine mit glashellen Flügeln; Apis mellifica L. sammelte Pollen.

466. Kigelia DC.

Die Blüten einer Kigelia-Art sah Heuglin am weissen Nil und am Gazellenfluss von Nectarinia erythroceria besucht (Delpino, Ult. oss. P. II. F. II. p. 329).

2131. K. aethiopica Dcne. [Werth, in Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. 42. Jahrg. 1900. p. 236—238.] — Die Blüten (s. Fig. 170) haben nur eine 3—4 Stunden währende Dauer und sind homogam. Die grosse, glockenförmige, innen purpurrotgefärbte, aussen vorwiegend gelbgefärbte Krone steht fast wagerecht, nur wenig schräg nach aufwärts. Die Staubblätter reichen bis zum Schlunde und werden von dem bogenförmig nach oben gekrümmten Griffel stark überragt, der mit zwei reizbaren Narbenlappen aus der Mündung hervorsteht; ein anfliegender Besucher muss letztere unfehlbar streifen, so dass Fremdbestäubung gesichert erscheint. Die Bestäubungsorgane lehnen sich entsprechend dem hier ausgebildeten Lippenblumentypus dem oberen Kronendach an; die Unterlippe wird jedoch nicht, wie es z. B. bei der verwandten Markhamia tomentosa (Benth.) K. Sch. der Fall ist, als Anflugplatz gerade vor-



Fig. 170. Kigelia africana Benth. Blüte. — Nach Engler-Prantl.

gestreckt, sondern ist völlig zurückgeschlagen und dadurch in keiner Weise dem etwa in die Blüte eindringenden Kopf einer Nectariniide hinderlich. Innerhalb des röhrigen, gelbgefärbten Kronengrundes wird der Honig von einem wulstigen, hypogynen Ringe abgesondert und durch eine Saftdecke von Haaren an der knieförmigen Biegungsstelle der Filamentbasen geschützt.

Als die einzig legitimen Bestäuber der Blüten sind nach Werths Beobachtungen in Ostafrika die Nectariniiden zu betrachten, von denen er Cinnyris gutturalis L. wiederholt den Kopf tief in die Blüten einführen sah; der Vogel besucht nur ungern die Blüten im Fluge und vermeidet solche, die unbequem frei hängen; in der Regel klammert er sich an einem Blütenstand, einem benachbarten Zweig oder für einen Moment bisweilen sogar an der Blüte selbst fest; die Pollenabladung am Oberkopf und Nacken des Vogels liess sich deutlich wahrnehmen. Bei Dar-es-salaam sah Werth auch ein Pärchen von Nectarinia hypodila Jard. (= Anthothreptes hypod.) den Nektar einer Blüte mit bereits abgefallener Krone naschen wie dies auch bisweilen Hummeln an Lamium-Kelchen zu thun pflegen.

Am Kilimandscharo sah Volkens (Über die Bestäub. einiger Loranth. u. Proteac. Berlin. p. 267.) die Blüten von den Honigvögeln im Fluge von unten her angegangen.

2132. K. pinnata DC. Der durch riesige, über meterlange, aus entblätterten Zweigen entspringende Blütenstände und wurstähnliche Früchte ausgezeichnete, in Afrika einheimische Baum entwickelt nach den Beobachtungen von Koorders (Ann. d. Jard. Bot. de Buitenzorg XIV. 1897. p. 407—411) Wasserkelche, deren Verschluss nur durch die dichte Zusammenfügung der fünf Kelchzipfel der jungen Blütenknospe bewirkt wird; die sonst bei anderen Wasserkelchpflanzen ausgebildete Kutikularverzahnung der Kelchzipfel fehlt. Die Innenwand des Kelches wird von einer dicken Schleimschicht ausgekleidet. Auf der Kelchaussenseite sitzen Schüsselnektarien, die auf Java fleissig von einer schwarzen Ameisenart besucht werden. Die Wasserabsonderung im Kelch findet anfangs aus Hydathoden des Kelchinneren, später vorzugsweise durch solche der Korolle statt.

467. Schlegelia Miq.

2133. S. brachyantha Gris. var. portoricensis Urb. auf Portorico hat nach Urban (Symb. Antill. I. p. 407) heterostyle Blüten mit 15 mm langer Kronröhre; die Kronfarbe ist weiss, innen violett angehaucht.

2134. S. parasitica Miers auf Jamaica hat viel grössere Blüten mit 3 cm langer Röhre und ist wahrscheinlich ebenfalls heterostyl (Urban, a. a. O. p. 407).

189. Familie Pedaliaceae.

2135. Sesamum indicum L. Die in den Blattachseln stehenden, weissen Blüten haben eine etwa 2 cm lange Kronröhre. Sie werden nach Frau Dr. Nieuwenhuis-von Uexküll im botanischen Garten zu Buitenzorg von Xylocopa caerulea Fr. besucht.

2136. Trapella Oliv. entwickelt ausser chasmogamen Blüten auch 2 mm lange, untergetauchte, hydrokleistogame Blüten (nach Stapf, Pedaliaceae in Englers Nat. Pflanzenf. IV, 36. p. 256).

190. Familie Martyniaceae.

468. Proboscidea Schmid.

2137. P. Jussieui Steud. (= Martynia proboscidea Glox.) [Rob. Flow. VII. p. 65.] — Hummelblume. — Die blassblaue Krone hat ungefähr eine Länge von 5,5 cm, ihre Röhre ist 3,5 cm lang und innen mit blauen Flecken gezeichnet; in ihrem engeren Teil ziehen sich auf der unteren Wand drei orangefarbene Linien entlang, die sich auf der Unterlippe zu einem grösseren Farbenfleck ausbreiten. Der Schlund ist oberwärts rot gefleckt, an den Seiten bläulich. Der Mittellappen der Unterlippe trägt blaue Streifen und wird gerade vorgestreckt, die Seitenlappen sind dagegen zurückgeschlagen. Die Antheren liegen der oberen Kronwand in der Mediane mit longitudinalgestellten Fächern an und werden von der Narbe überragt, die sich bei Berührung (nach Delpino, Sugli apparecchi etc. p. 32—33) schliesst. Der verengerte Röhrenteil ist etwa 8 mm lang, so dass Anpassung an langrüsselige Bienen vorzuliegen scheint.

Von Besuchern bemerkte Robertson in Illinois die Hummeln Bombus americanorum F. ☿ sgd. C. A. Hart beobachtete bei Metropolis (Illin.) die langrüsselige Apide Xenoglossa brevicornis Rob. (MS.) ♂ ♀ als Besucher.

Nach Beobachtungen am Michigan Agric. College (s. Beal, Amer. Nat. XIV. 1880. p. 203) schliesst sich die reizbare Narbe bei Berührung durch blumenbesuchende Hummeln etwa nach 3 Sekunden, so dass sie beim Austritt des Insekts bereits geschlossen ist; nach 6 Sekunden oder an kalten Tagen auch erst nach 12 Sekunden öffnet sie sich wieder.

E. B, Harger (Bot. Gaz. VIII. p. 208) beobachtete bei Oxford (Connect.), dass die Narbenlappen, wenn sie Pollen bei Bienenbesuch aufgenommen haben, sich nicht wieder öffnen.

2138. P. lutea Stapf (= Martynia lutea Lindl.) (Brasilien). Die beiden reizbaren Narbenlamellen sind nach F. W. Oliver (Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. 1887. p. 165) nur auf der Innenseite reizbar und ist ihre Epidermis daselbst in Warzenhaare ausgezogen; bei Reizung bewegt sich jede Lamelle durch einen Winkelraum von etwa 60°, bis beide in der Medianebene zusammentreffen und dann einige Zeit fest zusammengepresst bleiben. Über das nähere anatomische und physiologische Verhalten der Narbe von Martynia und Mimulus vgl. a. a. O. p. 162—169.

2139. P. sp.

Die Blüten einer unbestimmten Art sah Cockerell (Litter. Nr. 2961) in New Mexiko von der Biene Podalirius vallorum Ckll. besucht; dieselbe flog auch an einer kultivierten Chilopsis-Art.

191. Familie Orobanchaceae.

2140. Phelipaea lutea Desf. Exemplare, die L. Trabut (Bull. Soc. Bot. France 33. 1886. p. 536—538) in der Provinz Oran beobachtete, trugen in den basalen Blattachseln versteckte, unterirdische, kleistogame Blüten, die kleinere Fruchtkapseln erzeugten als die oberirdischen und chasmogamen Blüten. Auch Battandier fand (1879) in Algerien eine unbestimmte Orobanche-Art mit unterirdischen Blüten.

2141. Aphyllon multiflorum Gray (= Orobanche L.). Cockerell (Litter. Nr. 2961) fand in New Mexiko eine Ceratina-Art an den Blüten, desgleichen eine vereinzelte Honigbiene.

2142. Epiphegus virginiana Bart. Leavitt (Bot. Gaz. Bd. 33. 1902. p. 376) fand in Massachusetts Exemplare mit unterirdischen, kleistogamen Blüten, die zahlreiche Samen ausbildeten.

192. Familie Gesneriaceae.

Die Bestäubung der Blüten durch Vögel ist bei südamerikanischen Arten dieser Familie (s. Mitraria, Sarmienta) sicher nachgewiesen.

469. Trichosporum Don (= Aeschynanthus Jack.).

Delpino (Ulter. oss. P. II. F. II. p. 256—257) betrachtet die Blüten dieser Gattung als einen besonderen Typus (Aeschynanthus), der mit dem Lippenblumentypus verwandt ist, aber sich von demselben durch eine vorragende Bestäubungszone unterscheidet. Die sackförmige oder weitröhrige Krone hat eine schräg aufsteigende Stellung; ihre Farben sind lebhaft, häufig rot, purpurn oder papageienartig bunt. Eine Stützfläche für die sich niederlassenden Besucher fehlt. In der Regel fehlt auch ein ausgesprochener Geruch. Als Bestäuber sind vorzugsweise Vögel anzunehmen, doch ist auch gelegentlicher Besuch von Sphingiden und grossen, im Schweben saugenden Apiden möglich. Der Typus tritt ausser bei Gesneriaceen auch bei den Familien der Bignoniaceen, Acanthaceen, Myoporaceen, Convolvulaceen, Cactaceen, Cannaceen und Haemodoraceen auf.

Eine Reihe von Arten der Sektion Holocalyx Benth. et Hook. besitzt ausgesprochene Heterostylie (nach Fritsch Gesneriaceae in Englers Nat. Pflanz. IV, 3b. p. 153).

2143. T. grandiflorum (Spreng.) im tropischen Asien trägt nach Delpino (a. a. O.) lebhaft scharlachrote, protandrische Blüten mit Platzwechsel von Antheren und Narbe. Ähnlich verhalten sich auch andere Arten wie T. Lobbianum und pulchrum.

2144. Klugia Notoniana DC. (Vorderindien). Die Blüten sind protogyn. Die Oberlippe ist zu einem kleinen, gekrümmten, weissen Plättchen reduziert, während die blaue, grosse Unterlippe schuhartig die im Röhreneingang stehenden

Geschlechtsorgane einschliesst. Die durch ein dreieckiges, gelbes Saftmal ausgezeichnete Eingangspforte zur Blüte ist stark verengt (Loew an Exemplaren des Berliner bot. Gartens 1892!).

2145. Besleria Pansamalana Donnel Smith. (Bot. Gaz. XVI. p. 197). In Guatemala einheimischer Epiphyt mit karmoisinroten, etwa 14 Linien langen Blüten, deren bauchig schuhförmige, engmündige Krone (vgl. Taf. XVII. a. a. O.) an die Lippe von Cypripedium erinnert; Konnektiv und Antherenhälften haben einen fast kreisförmigen Umriss.



Fig. 171. Mitraria coccinea L. Habitusbild. — Nach Engler-Prantl.

2146. Mitraria coccinea Cav. Die Blüten (s. Fig. 171) hängen wie die von Sarmienta (s. Nr. 2147) einzeln an dünnen Stielen herab und sind auch im übrigen diesen ähnlich; jedoch sind 4 Staubblätter fertil und nur ein Staminodium vorhanden, während bei Sarmienta drei Staminodien von ungleicher Länge in dem bauchigen Kronteil ausgebildet sind. Die scharlachroten, protandrischen Blüten werden wie die der nahe verwandten Sarmienta von dem chilenischen Kolibri bestäubt (Johow, Zur Bestäub. chilen. Blüt. II. p. 28).

2147. Sarmienta repens Ruiz et Pav. ist ein in Chile einheimischer Epiphyt mit scharlachroten Kolibriblumen. Die Gestalt der Krone wurde schon von Philippi treffend mit Puffärmeln verglichen; ihr unterer Teil ist zu einer dünnen, honigbergenden Röhre verschmälert, während sie in der Mitte bauchig aufgetrieben und dann an dem fünfzipfeligen Eingang wieder zusammengezogen ist; aus letzterem ragen die zwei hinteren, allein fertilen Staubblätter nebst dem Griffelende 5—10 mm frei hervor. Antheren und Narbe entwickeln sich in protandrischer Folge. Auffallend ist die sehr zarte Beschaffenheit der Krone, die bei Erschütterung leicht abfällt; diese Eigenschaft bildet ein Hindernis für den Besuch grossleibiger und schwerer Hymenopteren oder Falter (Johow, Zur Bestäub. chilen. Blüt. II. p. 25—27).

Als Bestäuber beobachtete Johow nur den chilenischen Kolibri (Eustephanus galeritus Mol.), dessen Schnabellänge der Honigtiefe entspricht; vor der Blüte schwebend

berührt er die Krone kaum und führt nur den Schnabel (bez. die Zungenspitze) ein; je nach dem männlichen oder weiblichen Stadium der Blüte streift er dabei die Antheren oder die zuletzt nach vorn gekrümmte Narbe. Seine Nahrung scheint teils in kleinen, die bauchige Krone aufsuchenden Insekten, teils im Nektar der Blüte zu bestehen.

470. Cyrtandra Forst.

2148. C. geocarpa Koord. Die in Wäldern von Celebes von Koorders (Ann. Jard. Bot. Buitenzorg XVIII. 1902. p. 86) aufgefundene Pflanze entwickelt eine einzige schmutzig weisse Blüte, die von einem langen, schnurförmigen, der Stammbasis entspringenden und dem Erdboden aufliegenden Zweige entwickelt wird und unter abgestorbenem Laube versteckt ist.

2149. C. hypogaea Koord., ebenfalls von Koorders (a. a. O. p. 86) auf Celebes entdeckt, entwickelt aus der Stammbasis einen Kranz wurzelähnlicher Zweige, die eine grössere Anzahl blassgefärbter, teilweise unter Laub versteckter Blüten tragen.

2150. Episcia maculata (? Aut.). An kultivierten Pflanzen des Gartens von Kew studierte F. W. Oliver (Litter. Nr. 1909) den sehr eigenartigen Bau der reichlich honigabsondernden, aber durch die den Schlund überdeckenden Kronblätter geschlossenen Blüte. Wahrscheinlich wird die Bestäubung durch langrüsselige Apiden vollzogen, die den Verschluss zu öffnen vermögen. Die Blüten waren protandrisch und setzten nur bei künstlicher Bestäubung Früchte an (Bot. Jahresb. 1890. I. p. 503).

2151. Crantzia concolor (Hook.) (= Alloplectus Mart.) gehört nach Delpino (Ulter. oss. P. II. F. II. p. 251) zu den kleinmündigen, ornithophilen Blumeneinrichtungen.

2152. Columnea hirsuta Klotsch et Hanst. ist nach Delpino (a. a. O.) ornithophil.

2153. Nematanthus Mart. Südamerikanische Arten dieser Gattung sind nach Gould (Introd. to the Trochil. p. 129) kolibriblütig.

471. Hypocyrta Mart.

2154. H. strigillosa Mart. gehört nach Delpino (Ult. oss. P. II. F. II. p. 251) zu den kleinmündigen, ornithophilen Blumeneinrichtungen, desgl.

2155. H. glabra Hook.

2156. Achimenes P. Br. Nach Kitchener (Litter. Nr. 1196; Auszug in Americ. Nat. VII. 1873. p. 478—480) ist die Blüte protandrisch und durch nachträgliche Stellungsänderung der Staubgefässe für Fremdbestäubung eingerichtet.

2157. Campanea picturata J. Donn. Smith, ein epiphytischer Strauch Guatemalas, entwickelt grosse, glockenförmige, aussen grünlichweisse, innen reinweisse Blumenkronen, deren Saum am Rande zierlich rot gefleckt ist. Der Pollenstreumechanismus ist dadurch bemerkenswert, dass die Antheren der 4 Stamina als ein achtlappiger Ring zusammenhängen (J. Donnel Smith,

Undescribed Plants from Guatemala VII. p. 28 u. Taf. III. Fig. 1 u. 2). Die 5 Nektardrüsen hängen am Grunde ringförmig zusammen.

2158. Gesneria bulbosa Hook. gehört nach Delpino (Ulter. oss. P. II. F. II. p. 257) zu dem ornithophilen Aeschynanthus-Typus.

193. Familie Lentibulariaceae.

472. Utricularia L.

2159. U. inflata Walt.

Robertson (Amer. Nat. XXXVI. 1902. p. 599) fand in Illinois die Blüten des Honigs wegen von Halictus nelumbonis Rbts. ♀ besucht.

2160. U. spartioides E. Mey. [Scott Elliot, S. Afr. p. 369—370.] — Die Unterlippe der Krone bildet einen mächtigen Sporn, dessen Seitenteile etwas ausgebuchtet sind und völlig von der Oberlippe bedeckt werden. Die Staubblätter liegen dicht nebeneinander an der Oberlippe und die Narbe steht über ihnen; letztere muss daher von einem einfahrenden Insekt zuerst gestreift werden. Die Reizbarkeit der Narbe war kaum wahrnehmbar.

Scott Elliot bemerkte in Südafrika an der Blüte eine Vespide: Odynerus sp., saugend und mit dem Pollen beschäftigt.

2161. U. monanthos Hook. f. [Thomson, New Zeal. p. 278.] — Diese kleine neuseeländische Pflanze trägt an der Spitze ihres $^1/_2$—4 Zoll hohen Blütenstiels eine oder zwei Lippenblumen. Die Unterlippe ist purpurn, in der Mitte mit einer gelben Saftlinie geziert und bildet einen flach ausgebreiteten Anflugplatz für Insekten, während die Oberlippe sich fast aufrecht stellt; der Kronengrund ist abwärts in einen Sporn ausgezogen, der wahrscheinlich zeitweilig Nektar absondert. Die beiden unter der Oberlippe liegenden Stamina biegen sich im oberen Teile gegeneinander, so dass die flachen Antheren dicht unterhalb der Narbe zusammenstossen. Letztere bildet einen Lappen, der sich über den Saftzugang legt und die Antheren teilweise bedeckt. Ein auf der Unterlippe anfliegendes und den Nektar saugendes Insekt muss zuerst mit dem Kopf gegen den Narbenlappen stossen und an der die Narbenpapillen tragenden oberen Partie derselben etwas Pollen abladen, während die nicht papillöse Unterseite in diesem Moment die Antheren völlig bedeckt. Beim Herausziehen des Saugorgans streift dann das Insekt mit seinem Kopf die Antheren, während es den Narbenlappen nach oben stösst, ohne auf dessen Unterseite Pollen absetzen zu können. Autogamie scheint in diesem Falle ausgeschlossen; die aus dem Wasser hervorragenden Blüten werden wahrscheinlich von kleinen Dipteren bestäubt.

2162. U. clandestina Nutt. trägt nach Kamienski (Lentibular. in Englers Nat. Pflanzenf. IV, 36. p. 116) kleistogame Blüten; das gleiche kommt nach Göbel (Pflanzenbiolog. Schilder. II. 2. p. 363) bei einer vielleicht zu L. affinis gehörigen Form vor.

194. Familie **Acanthaceae.**

Die rot- oder gelbblühenden Arten Brasiliens werden nach Ducke (Beob. II. p. 323) vorzugsweise von Kolibris bestäubt, doch fand derselbe an diesen Arten auch Bienenbesuch (s. Pachystachys). An südafrikanischen oder südasiatischen Species kommen ebenso gelegentliche Besuche von Nectariniiden vor (s. Brachystephanus, Sanchezia).

473. Thunbergia L. f.

2163. T. grandiflora Roxb. [Burck, Beitr. z. Kenntn. d. myrmekoph. Pflanz. p. 99—106.] — Die Blütenknospen werden von zwei grossen Vorblättern umschlossen, die bei der Weiterentwickelung auseinanderweichen, um die grosse, lichtblaue und ephemere Krone durchzulassen. Die Vorblätter fallen in der Regel erst mit der Krone ab und verdecken den kleinen, zu einer Art von Scheibe umgestalteten Kelch; sie secernieren vor der Entfaltung der Krone reichlichen Honig aus den zahlreichen extrafloralen Nektarien ihrer Aussenfläche und locken dadurch eine ansehnliche Schar von Ameisen an. Nach Entfaltung der Krone hört diese Sekretion auf, und die Ameisen begeben sich dann auf die Innenseite der Kronblätter, um die vom Kelch gebildete Scheibe aufzusuchen. Letztere entwickelt zahlreiche becherförmige Zellkörperchen, deren Inhalt reich an Eiweissstoffen und Fett ist, und die somit den von Francis Darwin, Belt und Fritz Müller beschriebenen „food bodies" entsprechen; auch lösen sich dieselben bei völliger Reife von selbst ab und werden durch neue, nachwachsende Becherchen ersetzt. Es konnte von Burck nicht festgestellt werden, ob die in Rede stehenden Körperchen von den Ameisen gefressen werden [1]). Sicher ist nur, dass sie eine ausserordentliche Anziehung auf die Tiere ausüben, die auf der Kelchscheibe sich in ganzen Scharen einfinden. Da bei anderen Arten, wie Th. affinis und einer unbeschriebenen, in Buitenzorg als Meyenia kultivierten Species, denen eine ähnliche Schutzeinrichtung auf dem Kelch fehlt, die Blüten ausnahmslos von Apiden (Xylocopa) durch Einbruch ihres Honigs beraubt werden, so gelangte Burck (a. a. O. p. 102) zu der Ansicht, dass die von ihm bei Th. grandiflora entdeckten Becherchen die Funktion hätten, „den Bienen das Anbohren der Krone auf dem Niveau des Nektars zu verwehren", indem gerade diese Stelle durch eine starke Schutzwache gesichert wird. Auch versucht es die an den genannten Arten stets einbrechende Xylocopa an Th. grandiflora niemals, die Krone zu perforieren.

Als weitere Eigentümlichkeit der in Rede stehenden Blüte ist ein ausgezeichnetes Honigschutzmittel zu erwähnen, das in einer starken, innen mit Haarkranz versehenen Einschnürung am oberen Ende der nur kurzen Kronröhre

---

1) Zu prüfen wäre in vorliegendem Falle auch, ob die „food bodies" etwa von den Ameisen als Larvenfutter eingetragen werden, da für den Imagozustand eine Aufnahme fester Nahrung von vornherein unwahrscheinlich ist.

besteht. Die Enge dieser Honigpforte wird durch zwei faltenartige Verbreiterungen der zwei obersten Filamente noch vergrössert, so dass nur Raum für den Rüssel der normalen Bestäuber frei bleibt. Letztere fehlen möglicherweise auf Java, wo die Pflanze nicht einheimisch ist; auch setzt diese daselbst trotz der ihr von Xylocopa zu teil werdenden Blumenbesuche niemals Früchte an.

Die Blüten sah O. Schmiedeknecht im botanischen Garten von Buitenzorg durch zahlreiche Individuen von Xylocopa coerulea F. besucht; desgl. die Blüten von Th. affinis S. Moore. Auch Frau Dr. Nieuwenhuis-von Uexküll beobachtete an gleicher Stelle X. tenuiscapa Westw. als Blumenbesucher, doch ging die Biene sodann auf eine andere Art über.

2164. T. erecta T. Anders. (= Meyenia erecta Benth.) im tropischen Westafrika besitzt nach R. Irwin Lynch (Litter. Nr. 1460) einen Griffel mit röhrenförmig zusammengerolltem, oberen Ast und einem ausgebreiteten, in den Blüteneingang hinabhängenden unteren Ast; ersterer trägt allein die Narbenpapillen, letzterer dient als Hebel, den die zur Blüte einfahrenden Insekten einwärts drücken; hierbei wird ihr mit Pollen beladener Rücken gegen die empfängnisfähige Fläche des oberen Astes gepresst. Beim Rückzuge aus der Blüte stösst das Insekt gegen einen Haarbesatz der Antheren, der als Pollenstreuapparat dient, nimmt dabei neuen Pollen auf und drückt dann mittelst des Hebels den oberen Narbenlappen so weit zurück, dass keine Berührung mit dem Insektenrücken stattfinden kann; hierdurch wird Selbstbestäubung verhindert (nach Bot. Jahresb. 1879. I. p. 141). — Eine ähnliche Einrichtung der Narbe und der Staubgefässe ist in Fig. 172 von T. reticulata Hochst. dargestellt.

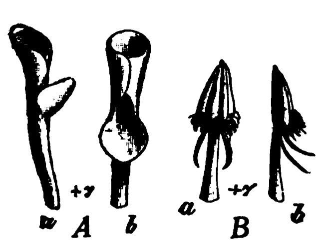


Fig. 172. Thunbergia reticulata Hochst.
A Narbe von verschiedenen Seiten (*a* und *b*), *B* Staubblätter desgl. — Nach Engler-Prantl.

* Knuth sah im bot. Garten zu Buitenzorg am 6. Januar 1899 vormittags in einer halben Stunde etwa 10 Individuen von Xylocopa tenuiscapa Westw. einen mit zahlreichen Blüten bedeckten Strauch besuchen. Die durch ihren dunkelveilchenblauen Kronsaum mit gelblichweisser, 40 mm langer Röhre auffälligen Blüten übten augenscheinlich eine grosse Anziehungskraft auf die Holzbienen aus, doch konnten sie den Honig nicht auf normalem Wege erlangen, weshalb sie ihn durch Einbruch stahlen. Der Körper von Xylocopa tenuiscapa ist viel zu dick, um in den am Eingange 10 mm weiten, sich allmählich verengernden Empfangsraum hineinzukommen. Da angepasste Bestäuber dieser aus dem Nigergebiete stammenden Pflanze in Java fehlen (?), so entwickeln sich in Buitenzorg niemals Früchte.

2165. T. laurifolia Lindl. aus Malakka stimmt mit Th. grandiflora in dem Auftreten ähnlicher, jedoch grösserer Becherchen auf der Kelchscheibe überein; es fehlen ihr jedoch die Nektarien auf den Vorblättern, und ihre Myrmekophilie ist weniger ausgeprägt.

2166. T. affinis S. Moore besitzt die von Burck für Th. grandiflora beschriebenen, myrmekophilen Einrichtungen nur andeutungsweise; ihre Kronen wurden an einem in Java kultivierten Exemplar sämtlich von Xylocopa

erbrochen (a. a. O. p. 85 u. 103). Samenbildung trat bei ihr nicht ein, und da sie auch auf vegetativem Wege sich nicht fortzupflanzen vermag, war ihr Aussterben auf Java unvermeidlich (p. 107). Die Pflanze stammte aus dem botanischen Garten von Kew.

* **2167. Sanchezia nobilis Hook.** Die dunkelgelben Blumen dieser in Ecuador heimischen Pflanze stehen gedrängt an der Spitze der Zweige. Sie sind nach Knuth an ihrem Grunde von schuppigen Blättern umgeben, deren rote Färbung die Augenfälligkeit der Blütenstände erhöht. Von derselben Farbe, wie diese Schuppen, sind die drei grösseren Zipfel des fünfteiligen Kelches, während die zwei schmäleren Kelchblätter nur einen schmalen rötlichen Längsstreifen besitzen, im übrigen aber grünlich gefärbt sind.

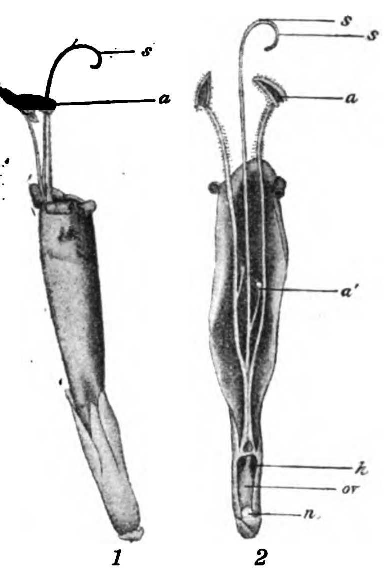


Fig. 173. Sanchezia nobilis Hook. *1* Blüte von der Seite (4 : 5). *2* Dieselbe im Aufriss. *s* Narbe, *a* Anthere, *a'* steriles Staubblatt (z. T. verdeckt), *k* Honigbehälter, *ov* Fruchtknoten, *n* Nektarium. Orig. Knuth.

Die Blumenkrone (s. Fig. 173 bei 1) bildet eine 55 mm lange Röhre, deren Durchmesser an der Mündung, die mit einem umgeschlagenen fünfzipfeligen Rande versehen ist, 6 mm beträgt; nach dem Grunde zu zieht sie sich auf etwa 3 mm Durchmesser zusammen. Aus der Kronröhre ragen die beiden 7 mm langen, gelben Antheren bis 14 mm weit hervor, von der umgebogenen braunen Narbe, deren unterer Ast 5 mm, deren oberer kaum 1 mm lang ist, noch um 12 mm überragt. Im Innern der Kronröhre finden sich noch zwei rudimentäre Staubfäden von 25 mm Länge, die zur Führung des Insektenrüssels dienen und zum Verschlusse des Honigbehälters beitragen.

Die von einem gelblichen Ringe (s. Fig. 173, 2 bei n) unterhalb des Fruchtknotens besorgte Honigausscheidung ist eine sehr reichliche; der Honig sammelt sich in dem untersten, 11 mm langen, aussen und innen glatten Teile der Kronröhre an. Der Zugang zu diesem Raume ist nur zwischen den über ihm verwachsenen vier Staubfäden hindurch möglich, zwischen denen auch der Griffel sich hindurchzieht.

Anfliegende, sehr langrüsselige Insekten werden zuerst die vorstehende Narbe berühren und diese, falls sie schon Pollen mitgebracht haben, belegen, alsdann die Antheren streifen und sich von neuem mit Blumenstaub versehen.

Nach dem Baue der Blüten müsste man Tagfalter oder sehr langrüsselige Bienen als Besucher vermuten, Knuth hat jedoch ausschliesslich Honigvögel beobachtet. Diese verfuhren ganz wie an Canna indica und können auch hier sicher gelegentlich Bestäubung vermitteln, von einer Anpassung der Blüten an Vogelbesuch kann aber keine Rede sein.

2168. Louteridium Donnel-Smithii Wats. Die Blüteneinrichtung dieser in Guatemala einheimischen Acanthacee ist nach der Abbildung in Bot. Gaz. XIV. 1889. Taf. VII. Fig. 1 u. 2 wahrscheinlich ornithophil.

2169. Blechum Brownei Juss. Über die Pseudokleistogamie dieser und anderer Acanthaceen auf St. Thomas s. Bd. I. p. 69.

2170. Strobilanthes isophyllus T. And. (= Goldfussia Nees.). Die in Ostindien heimische Pflanze besitzt nach Untersuchungen von Trelease (Proc. Boston Soc. XXI. 1882. p. 433—437) blaue, rötlich geaderte Blüten, die besonders durch die Reizbarkeit ihres Griffels — ähnlich wie bei dem von Ch. Morren schon 1839 beschriebenen S. anisophyllus (s. Fig. 174) — bemerkenswert sind. Die den Antheren durch die vom Grunde der Kronröhre schräg aufsteigenden vier Filamente gegebene Stellung ist umgekehrt wie bei Cystacanthus; dementsprechend muss auch die Pollenaufladung seitens des Blütenbesuchers nicht wie bei letzterer Gattung ober-, sondern unterschlächtig erfolgen. Der Griffel wird von einer Rinne der inneren Kronwandung in seinem unteren Teile derart festgehalten, dass er bisweilen beim Abfallen der Krone sich vom Ovar ablöst; die Narbe liegt auf dem obersten, nach der Spitze zu verschmälerten Teile des Griffels und wendet ihre papillentragende Fläche dem Blüteneingang zu. Die Reizbarkeit des Griffels tritt bei Berührung desselben — desgleichen auch bei Erschütterung der Pflanze, bei starker Temperaturveränderung u. a. — hervor und zeigt sich in einem plötzlichen Abwärtsschnellen des Organs auf die Unterlippe, der es sich für eine gewisse Zeit — von 20 Minuten bis zu einer halben Stunde — dicht anlegt, um dann seine ursprüngliche Stellung und frühere Reizbarkeit wieder anzunehmen. Dichogamie ist nicht nachweisbar; Honig wird von einer grossen, gelben Drüse unterhalb des Ovars abgesondert und durch Haare auf der Kroneninnenwand und den Filamenten geschützt. Die Gesamtausrüstung der Blüte deutet auf Bestäubung durch kräftige Insekten, wie Hummeln. Durch die erwähnte Beweglichkeit des Griffels wird nach Trelease Xenogamie herbeigeführt, während ohne jene Eigenschaft der von den Insekten an den Staubbeuteln abgestreifte Pollen unfehlbar beim Rückzug der Tiere an der Narbe abgestreift werden müsste; die letzteren würden also in diesem Falle nur Belegung der Narbe mit eigenem Pollen herbeiführen. Das Niederschnellen des Griffels bringt die Narbe für eine gewisse Zeit ausser Kontakt mit dem Besucher, und nur bei seinem ersten Anfliegen kann schon mitgebrachter, fremder Pollen an den Narbenpapillen abgestreift werden.

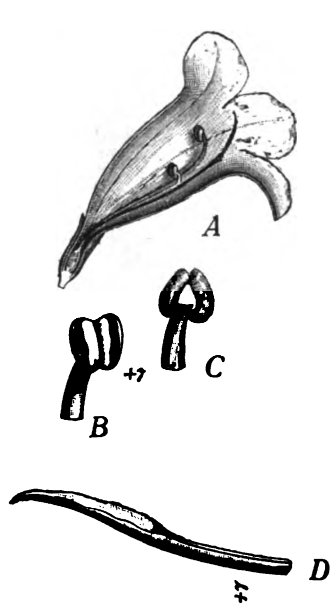


Fig. 174. **Strobilanthes anisophyllus T. And.**
A Blüte im Längsschnitt, *B* und *C* Anthere von verschiedenen Seiten, *D* Narbe. — Nach Engler-Prantl.

Autogamie könnte dadurch eintreten, dass ausgefallene Pollenkörner in den Haaren der Unterlippe hängen bleiben und nach dem Niederschnellen des Griffels mit der Narbe in Berührung kommen; doch könnte dabei ebenso leicht von den einfahrenden Insekten zugeführter und in den Haaren der Krone haftender Pollen aufgenommen werden. Morren hat die Einrichtung fälschlich mit Selbstbestäubung in Beziehung gebracht.

474. Ruellia L.

2171. R. clandestina L. Die kleistogamen Blüten dieser Pflanze wurden 1732 von Dillenius (Hort. Eltham. 1732. p. 328. Fig. 320; cit. nach H. v. Mohl, Bot. Zeit. 1863. p. 310) entdeckt; auch Linné erwähnt dieselben vom botanischen Garten in Upsala (Amoenit. acad. III. 1753. p. 396). Auch andere Arten wie R. tuberosa L. können kleistogam blühen.

2172. R. macrantha (Nees.) (= Dipteracanthus macranthus Nees). Die leuchtend rotgefärbten Blüten mit 1,5 Zoll langer Röhre und weit hervorragenden Staubblättern sondern sehr reichlich Honig ab und könnten durch Kolibris und langrüsselige Insekten bestäubt werden; doch wird dies nach Meehan (Contr. Life Hist. VI. p. 272—275) in vielen Fällen durch die korkzieherartig gewundene Drehung der Krone und dichtes Aneinanderschliessen der Staubblätter und des Griffels verhindert.

2173. R. strepens L. hat nach Foerste (Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 154) blaupurpurne, am Schlunde mit dunkleren Strichen gezeichnete Blüten von 3 cm Länge. Sie bleiben nur einen Tag über geöffnet. Durch die starke Verlängerung der Kronröhre sind Besucher mit Rüsseln von weniger als 13 mm Länge ausgeschlossen. Der Honig wird von einer hypogynen Drüse abgesondert. Die Narbe überragt die Staubgefässe nur wenig und kommt häufig mit den oberen Antheren in Berührung; Fremdbestäubung ist daher nicht gesichert.

2174—75. R. formosa (Andr.?), aus dem Hochlande von Sao Paolo in Brasilien stammend, und die in Gärten Blumenaus kultivierte **R. silvaccola (Mart.)** benutzte Fritz Müller (Abh. Naturw. Ver. Bremen. XII. 1892. p. 379—387) zu wichtigen Bestäubungsversuchen. Erstere Art trägt aufrechte Blütenstände mit leuchtend roten Blumen; bei der zweiten stehen die Infloreszenzstiele fast wagerecht und die Blüten erscheinen mattrot. Die bisher im allgemeinen negierte Frage, ob eine durchgreifende Verschiedenheit zwischen den zweierlei möglichen Mischungsprodukten zweier Arten — also zwischen A♀ × B♂ und B♀ × A♂ — nachweisbar ist, fand für die beiden Ruellia-Species durch die von Fritz Müller vorgenommene Wechselkreuzung eine bejahende Antwort. Der erheblichste, sofort in die Augen springende Unterschied der beiderlei Mischungsprodukte R. formosa ♀ × silvaccola ♂ und R. silvaccola ♀ × formosa ♂ ist der, dass bei letzterer Form die Blumen ein schönes reines Rot, bei ersterer dagegen eine trübe Mischfarbe, häufig mit einigen verwaschenen, dunkleren Flecken am Rande der Kronblätter zeigen; die eine würde ein Blumenfreund für eine schöne Zierpfanze, die andere für ein wertloses Unkraut erklären.

In einer seiner letzten Schriften ist der berühmte Forscher im Jahre 1895 noch einmal auf die Mischlinge von Ruellia formosa und silvaccola (in Jen. Zeitschr. f. Naturw. Bd. 31. 1897. p. 153—155) zurückgekommen. Nachdem er neue Versuche angeführt hat, bei denen die erwähnten Eigenschaften der beiderlei Hybriden auch auf ihre reingekreuzten Nachkommen vererbt wurden, giebt er dafür die folgende Erklärung: Da bei der Befruchtung durch den männlichen Sexualkern Chromatophoren nicht in die Eizelle übergeführt werden, sondern letztere ausschliesslich von der weiblichen Zelle herstammen, so muss von vornherein ein Unterschied zwischen den beiden durch Wechselkreuzung erzeugten Mischlingen von A und B vorhanden sein, nach dem Schema: A♀ B♂ + a und B♀ A♂ + b, worin a und b die Chromatophoren der beiden Arten bedeuten.

Auch zur Frage über die Möglichkeit der „Tinkturen“ im Sinne Kölreuters lieferten weitere Versuche mit den beiden Ruellia-Arten einen Beitrag. Fritz Müller hatte schon im Jahre 1891 mit ihnen Doppelbestäubungen in der Weise ausgeführt, dass er die Narbe von Ruellia formosa gleichzeitig mit Pollen von R. silvaccola und mit eigenem Pollen (aber nicht derselben Pflanze), belegte und ebenso später auch den umgekehrten Versuch mit R. silvaccola als Unterlage machte. Im ersteren Falle ergaben sich sieben Früchte, aus deren Samen 18 reine Ruellia formosa-Sämlinge und sechs hybride Sämlinge (R. formosa ♀ × silvaccola ♂) hervorgingen; ein aus der siebenten Frucht erhaltener Sämling starb vor dem Blühen ab. Der umgekehrte Versuch mit R. silvaccola lieferte sechs Früchte, aus deren Samen 23 Sämlinge reiner Form und 28 Sämlinge hybriden Charakters hervorgingen. In letzterem Falle war also der illegitime Blütenstaub sogar kräftiger gewesen als der legitime. Die Ansichten Kölreuters und Gärtners über Doppelbestäubung lassen sich mit diesem Ergebnis nicht vereinigen (vgl. die älteren Beobachtungen Fritz Müllers bei Abutilon, sowie die neueren Datums bei Marica).

475. Barleria L.

2176. B. ciliata Roxb.

Die für Falterbesuch eingerichteten Blüten fand Burck (Beitr. z. Kennt. d. myrmek. Pfl. p. 86, 88) im botanischen Garten von Buitenzorg häufig durch eine Xylocopa-Art erbrochen.

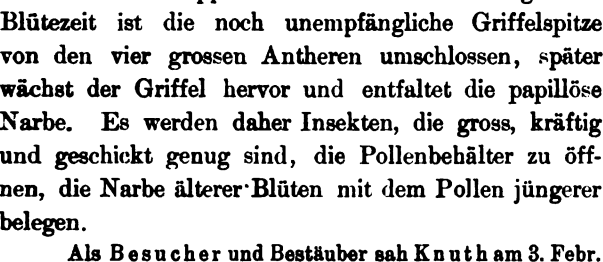
O. Schmiedeknecht sah die Blüten im botanischen Garten von Buitenzorg durch Xylocopa latipes F. besucht.

* **2177. B. cristata Lam.** Knuth beobachtete am 7. Januar 1899 im botanischen Garten zu Buitenzorg ein etwa 5 Quadratmeter bedeckendes Gebüsch mit etwa 600 grossen Blüten, deren hellviolett und weissgefärbter Kronsaum einen Durchmesser von 4—4,5 cm hatte. Die Kronröhre ist 50 mm lang, von denen etwa 18 mm am Eingange erweitert sind, so dass ein 30 mm langer Rüssel zur völligen Ausbeute nötig ist.

Knuth sah mehrere Exemplare von Xylocopa tenuiscapa Westw. durch Einbruch Honig stehlend.

476. Acanthus L.

* **2178. A. ilicifolius L.** Die Blüteneinrichtung dieser in den sumpfigen Meeresstrandniederungen von Tandjong Priok bei Batavia sehr häufigen Art stimmt mit der von Delpino, Kerner und Knuth beschriebenen A. spinosus überein, doch ist das die Blüte oben an Stelle der verkümmerten Oberlippe überdeckende Kelchblatt (Fig. 175 bei k) nur 12 mm lang und 6 mm breit, so dass es nur den unteren Teil der Staubblätter und des Griffels, sowie die verkümmerte Oberlippe überdeckt. Im Anfange der Blütezeit ist die noch unempfängliche Griffelspitze von den vier grossen Antheren umschlossen, später wächst der Griffel hervor und entfaltet die papillöse Narbe. Es werden daher Insekten, die gross, kräftig und geschickt genug sind, die Pollenbehälter zu öffnen, die Narbe älterer Blüten mit dem Pollen jüngerer belegen.



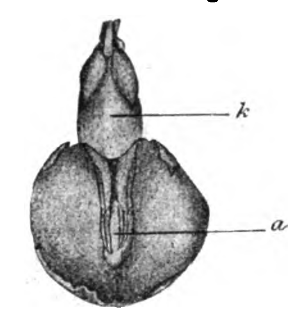


Fig. 175. Acanthus ilicifolius L.
Blüte von oben im ersten (männlichen) Zustande. *k* Das den unteren Teil der Staubblätter und die Honigdrüse überdeckende Kelchblatt, *a* die zu einem Pollenbehälter zusammengetretenen Antheren, die den Griffel mit der noch nicht empfängnisfähigen Narbe umschliessen. Orig. Knuth.

Als Besucher und Bestäuber sah Knuth am 3. Febr. 1899 Xylocopa tenuiscapa Westw. und X. coerulea F. Die Holzbienen benutzten die grosse hellviolette, mit dunkleren Längsstreifen versehene Unterlippe als Anflugplatte und saugten, auf der 24 mm langen und 25 mm breiten Fläche bequem sitzend, den vom Fruchtknotengrunde reichlich abgesonderten Honig, wobei sie stets Fremdbestäubung vollzogen. Spontane Selbstbestäubung ist ausgeschlossen.

* **2179. A. niger Mill.** sah Knuth in Kalifornien gelegentlich von Kolibris besucht.

2180. Aphelandra cristata H. B. K. und **aurantiaca Lindl.** Diese im tropischen Amerika einheimischen Arten mit scharlachroten oder gelben Blüten, deren Staubblätter durch die Oberlippe in einer Art von Gehäuse eingeschlossen werden und eine ausgezeichnete Pollenstreueinrichtung besitzen, sind nach Delpino (Ulter. osserv. P. I. p. 231—232) vermutlich ornithophil.

2181. Cystacanthus turgidus Benth., aus Kochinchina, wurde von Trelease (Proc. Boston Soc. XXI. 1882. p. 431—433) im kultivierten Zustande untersucht. Die zu endständigen Trauben angeordneten, bläulichweissen Blüten haben die Gestalt einer Glocke mit sackförmig erweiterter Mündung; die Innenseite der Unterlippe und der Grund der Erweiterung sind gelb gefärbt; auch ist letztere nebst den Kronlappen mit durchscheinenden Purpurflecken geziert. Von den Staubblättern sind nur zwei fertil ausgebildet, die beiden übrigen bilden verkürzte Staminodien, die den am Blütengrunde von einem grossen Nektarium abgesonderten Honig schützen. Beim Aufblühen liegt der aufwärts gebogene Griffel dicht an der Kronwandung, so dass die Narbe gerade vor den geöffneten Antheren steht. In späteren Stadien des Blühens schlagen sich die Filamente rückwärts und seitlich, so dass die verwelkten Antheren nun an den

Seitenrändern der Schlunderweiterung liegen; gleichzeitig bewegt sich der Griffel an den früher von den Antheren eingenommenen Platz. Der Eintritt der Narbenreife wurde zeitlich nicht genau festgestellt, doch ist Protandrie zu vermuten. Die Blüten sind entschieden für Bienenbesuch eingerichtet; dafür sprechen ausser ihrem ganzen Habitus und der Färbung auch eine Reihe weniger auffälliger Eigentümlichkeiten, wie eine feine Bestachelung an der Oberseite der Staubbeutel u. a.

2182. Asystasia gangetica T. And. Die Krone hat nach Scott Elliot (S. Afr. p. 371) den Habitus einer kleinen Digitalis-Blüte und ist am Grunde zu einem Safthalter verengt. Die Blüten sind ausgeprägt protandrisch.

Von Besuchern bemerkte Scott Elliot in Südafrika von Coleopteren 1 Art, Hymenopteren 8, Lepidopteren 1.

2183. Pachystachys Nees. Ducke (Beob. II. p. 323) fand an unbestimmten Arten bei Pará in Brasilien ausser Kolibris auch Apiden, wie Centris und Meliponen als Blumenbesucher, desgleichen an Ruellia- und Jacobinia-Arten.

2184. Rhinacanthus oblongus Nees ist nach Scott Elliot (a. a. O.) deutlich protandrisch, doch ist im zweiten Stadium Autogamie durch Berührung der Narbe mit rückständigem Pollen möglich. Besucher sind Falter.

2185. Brachystephanus cuspidatus Scott Elliot. [Scott Elliot, S. Afr. p. 371.] — Die hellrötlich gefärbten Blüten sind ausgesprochen protandrisch.

Scott Elliot sah die Blüten in Südafrika nicht selten von einem Honigvogel (Nectarinia souimanga) besucht, desgl. von Faltern (7 Arten, darunter 2 Papilio-Species); einige Hymenopteren, wie Apis mellifica L. und eine Vespide gewannen Honig durch Einbruchslöcher an der Blütenbasis.

477. Justicia L.

2186. J. (Rhytiglossa) eckloniana (Nees.) [Scott Elliot, S. Afr. p. 370—371.] — Die Krone ist derart gedreht, dass die Lage der beiden Lippen vertauscht ist und die Insekten oberhalb der Staubblätter und des Griffels eindringen müssen. Anfangs sind die Staubgefässe gerade gestellt und stäuben oberseits aus; später schlagen sie sich zur Seite und wickeln sich um die Unterlippe; der sich verlängernde Griffel stellt dann die Narbe an den früheren Platz der Antheren.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot bei Bedford in Südafrika zahlreiche Dipteren und Hymenopteren.

2187. J. (Dianthera) americana (L.) [Rob. Flow. VII. p. 65—66.] — Protandrische Bienenblume. — Die in seichten Flussläufen wachsende Pflanze treibt 3—9 dm lange Sprosse mit doldenähnlichen Blütenständen. Die zweilappige, purpurngefärbte Oberlippe steht aufrecht. Die Unterlippe wird von drei stark divergierenden, weissen Lappen gebildet, von denen der mittlere reichliche Purpurfärbung zeigt. Es sind nur zwei Staubgefässe vorhanden, die gerade aufgerichtet je rechts und links an der Seite der Blüte stehen. Die

Beutelhälften divergieren im rechten Winkel zu einander und zwar ist die innere Hälfte vertikal, die äussere horizontal gestellt; letztere wendet ihre geöffnete Seite nach oben. In der Regel blühen nur zwei Blüten derselben Inflorescenz gleichzeitig. Die drei Lappen der Unterlippe sind nun derart eingekrümmt, dass es einer die Blume besuchenden Biene am bequemsten ist, zwischen dem Mittellappen und einem der Seitenlappen einzufahren. Dabei muss sie zunächst den Pollen der vertikalstehenden Beutelhälfte abstreifen. Um die zweite Blüte zu erreichen, pflegt dann die Biene direkt aufwärts zu klettern und nähert sich ihr von obenher; beim Hervorkommen aus der ersten Blüte und beim Hineinkriechen in die zweite wird dann jedesmal Pollen von der horizontalen Beutelhälfte abgeholt. Die Kronröhre ist etwa 5 mm lang, so dass der Honig Besuchern von mittlerer Rüssellänge zugänglich ist. Die Blüte ist augenscheinlich eine Bienenblume, wird aber auch häufig von Fliegen und Faltern besucht.

Von Besuchern notierte Robertson in Illinois an 2 Tagen des Juli 6 langrüsselige und 8 kurzrüsselige Apiden, 5 Falter und 7 Schwebfliegen.

2188. Jacobinia Moric.

Eine Art mit brennendroten Blüten sah Ducke (Beob. I. p. 7) bei Pará häufig von der Apide Melipona fulviventris Guér. besucht.

2189. Libonia C. Koch (= Jacobinia Moric.). Die Honigabsonderung der Blüten wurde von Meehan (Litter. Nr. 1631) erwähnt.

195. Familie **Myoporaceae.**

2190. Pholidia (Stenochilus) viscosa (Grah.) Baill., aus Australien, an kultivierten Exemplaren des Berliner botanischen Gartens von Loew (1892) untersucht, trägt ca. 28 mm lange Blüten, deren ockergelbe Krone eine eigentümliche Lippenform (nach $\frac{4}{1}$) darbietet. Ihre Basis bildet eine ringförmige Aussackung, die als Safthalter dient; oberwärts erweitert sie sich zu einem gekrümmten. Trichter von etwa 9 mm Weite, dessen Oberrand in vier kleine, spitze Lappen ausläuft, während am unteren Rande nur ein einziger, zurückgerollter und ebenfalls wenig auffallender Lappen ausgebildet ist. Aus der schmalen Mündung ragen vier didynamische Staubblätter mit abwärts ausstäubenden Beuteln 11—15 mm weit vor und werden ihrerseits von dem Griffel um einige Millimeter überragt; das fünfte Staubgefäss ist nur als kurzes, nutzloses Staminodium innerhalb der basalen Aussackung der Krone nachweisbar. Der Honig wird von dem unteren, fleischigen Teil des Ovars ausgeschieden und in der erwähnten Aussackung angesammelt.

2191. Myoporum laetum Forst., in Neu-Seeland, trägt vom November bis Januar nach Thomson (New Zeal. p. 281) weisse, ansehnliche, duftlose, etwas honighaltige Blüten mit normal entwickelten Geschlechtsteilen und fährt dann in einem grossen Teil des Jahres mit der Produktion asexueller Blüten fort, in denen sowohl Antheren als Pistille rückgebildet erscheinen.

2192. Oftia africana Bocq. Die kleinen, weissen, stark duftendeh Blüten haben eine kurze, krumme Röhre und flachen Saum. Der Griffel ist in der Krone geborgen, und die Narbe steht an der Oberseite der Röhre den Antheren gegenüber. Das Innere der Röhre ist so reichlich behaart, dass der aus den vier Antheren ausgetretene Pollen durch sie aufgefangen wird. Auf welche Weise er auf die Narbe gelangt, ist fraglich, vielleicht geschieht es nach dem Welken der Haare.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot (S. Afr. p. 371) in Südafrika pollenfressende Käfer und eine Bombylide (?). Vermutlich sind Nachtfalter die normalen Bestäuber.

196. Familie **Phrymaceae.**

2193. Phryma leptostachya L. [Rob. Flow. VII. p. 68.] — Der Stengel ist etwa 6 dm hoch und teilt sich in mehrere Zweige, die in schlanke Ähren enden. In der Regel sind nur zwei Blüten derselben Inflorescenz gleichzeitig offen. Die Blüte (s. Fig. 176) wird mit der dreilappigen Unterlippe gerade vorgestreckt; die kurze, schwach eingeschnittene Oberlippe spreizt nach aufwärts. Die Krone ist weiss, rötlich überlaufen, am Mittellappen fast ganz rot. Sie misst 8 mm in der Länge, die Röhre 5 mm, die Unterlippe ist 4 mm breit. Die untere Kronenwand ist stark eingefaltet und bildet eine Art von Gaumen, der jederseits eine Leiste mit zahlreichen steifen Haaren trägt. Hierdurch wird der Blüteneingang so verengt, dass kurzrüsselige Insekten ausgeschlossen sind und nur langrüsselige die Narbe nebst den Antheren zu berühren vermögen. Kleine Bienen können ihren Kopf in die Kronröhre einzwängen, indem sie den Gaumen niederdrücken. Die Blüten sind stark protandrisch.

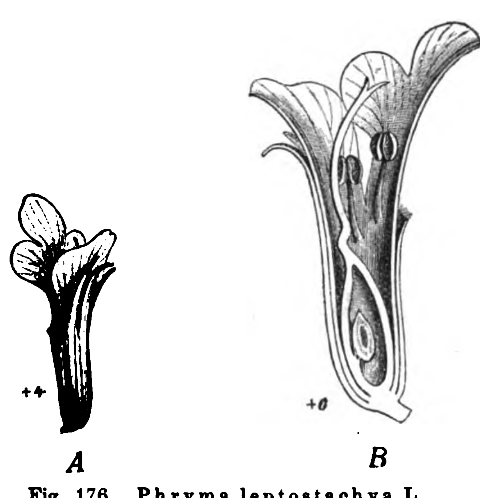


Fig. 176. Phryma leptostachya L. *A* Blüte, *B* dieselbe im Längsschnitt. Nach Engler-Prantl.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illionis nur die Apide: Augochlora pura Say ♂.

197. Familie **Plantaginaceae.**

478. Plantago L.

2194. P. virginica L. entwickelt nach Asa Gray (Syn. Flora of North America. Vol. II. P. I. p. 392) fast sterile, chasmogame Blüten mit weit her-

vorragenden Filamenten und grossen Antheren neben fruchtbaren Ähren mit geschlossenen Blüten, die kurze Staubfäden, kleine Antheren und kurze, nicht vortretende Griffel besitzen.

Auch in Chile blüht die Pflanze nach Reiche (Englers Jahrb. XXI. 1896. p. 40) kleistogam.

2195. P. lanceolata L. Coleman (Bot. Gaz. I. 1876. p. 45) beobachtete in Connecticut eine Reihe weiblich entwickelter Exemplare, deren Griffel sich nach dem Aufblühen mit der Narbe in die Kronröhre zurückbogen und dann nach 1—2 Tagen wieder gerade streckten; von den Antheren fehlte jede Spur. Die Blüten erzeugten zum Teil Früchte.

Auf den Blüten wurden am Michigan Agric. College (nach Beal, Amer. Nat. XIV. 1880. p. 201) Apiden, Fliegen und Hemipteren als Besucher bemerkt.

2196. P. patagonica Jacq. entwickelt nach Gray und Watson (Syn. Flora of North Am. Vol. II. P. I. p. 391) zweierlei Blütenformen: die eine mit langen, weit hervorragenden Filamenten und Griffeln, die andere mit fast eingeschlossenen, kurzen Staubfäden und Narben. Auch P. hirtella H. B. K. und andere nordamerikanische Arten scheinen sich ähnlich zu verhalten.

2197. P. cordata Lam. Wheeler (Bot. Gaz. III. p. 96) beobachtete langgriffelige und kurzgriffelige Blüten, von denen letztere zuerst auftrateu.

2198. P. Raoulii Decne., in Neu-Seeland, fand Thomson (New Zeal. p. 282) ausgezeichnet protogyn und windblütig.

198. Familie **Rubiaceae.**

Schon Fritz Müller erkannte Suteria-, Hedyotis-, Coccocypselum und Lipostoma-Arten Brasiliens als heterostyl nnd sendete sie zur Untersuchung an Darwin (Versch. Blütenf. Stuttgart 1877. p. 114—116).

Wie W. Burck am Schlusse seiner ausführlichen Untersuchungen über die Blütenverhältnisse obiger Familie (Sur l'organisation florale chez quelques Rubiacées in Ann. d. Jard. Bot. d. Buitenzorg III. p. 105—120 u. IV. p. 12—83) angiebt, sind von den von ihm blütenbiologisch genauer untersuchten, aussereuropäischen Arten 48 heterostyl, 26 diöcisch und 46 zwitterig; unter letzteren erwiesen sich 14 als dichogam. Bisweilen sind die Arten einer Gattung durchweg entweder heterostyl (Cinchona) oder diklin (Polyphragmon, Diplospora), in anderen Fällen treten heterostyle neben diklinen (Psychotria) oder heterostyle neben homostylen Arten (Hedyotis) auf. — Den merkwürdigen Fall der Kleistopetalie bieten die Blüten von Myrmecodia echinata dar (vergl. Anonaceen, Bromeliaceen).

Bei einigen Rubiaceen, wie Arten von Gardenia, Canthium, Sarcocephalus und Randia ist der oberste Teil des weiblichen Bestäubungsorgans in zwei Partien gesondert, von denen die eine als Sammelstelle zur Abladung des eigenen Pollens und bisweilen (bei Randia) auch zur Ankittung des letzteren an den Körper der Besucher bestimmt ist, während eine zweite Partie als eigentliche „Narbe“ das Festhaften und Keimen des fremden Pollens befördert.

Hierdurch sind Analogien teils mit den Sammelbürsten am Griffel der Campanulaceen und Compositen, teils vereinzelt — z. B. bei Gardenia resinifera — auch Anklänge an gewisse Blüteneinrichtungen der Apocynaceen angedeutet (!). — Von ursprünglicher Entomophilie sind einige Gattungen wie Coprosma, Nertera u. a. zu Windblütigkeit übergegangen.

2199. Portlandia P. Br. Die schneeweissen Blüten einer zentralamerikanischen Art sah Alfr. Newton von Kolibris besucht (nach Gould Introd. to the Troch. p. 31).

479. Hedyotis L. (= Oldenlandia Plum.)

2200. H. venosa Krth. wird von Burck (a. a. O. IV. p. 30—31) als homostyl bezeichnet, obgleich er die Länge des Griffels sehr variabel fand. Die Narbe ist zur Zeit der Antherenöffnung bereits empfängnisfähig; durch direkte Berührung der Bestäubungsorgane findet in der Regel Autogamie statt. Eine zweite, noch unbeschriebene Hedyotis-Art fand Burck heterostyl, wie es auch zwei brasilianische, von Darwin erwähnte Arten waren.

2201. H. uniflora DC. in Chile ist nach Reiche (Engl. Jahrb. XXI. 1896. p. 39) heterostyl.

2202. Oldenlandia Blum. Eine in Indien einheimische Art dieser Gattung wurde von J. Scott als heterostyl erkannt (s. Darwin, Versch. Blütenf. Stuttg. 1877. p. 115).

Rothrock (Amer. Nat. I. 1868. p. 67) erwähnt gleichfalls eine lang- und eine kurzgriffelige Form, die auf Kreuzbestäubung angewiesen zu sein schienen. Als Besucher wurde nur Thrips bemerkt.

480. Houstonia L.

2203. H. purpurea L. var. calycosa Gr. [Rob. Flow. IX. p. 265 bis 276.] — Die etwa 2 dm hohen Stengel tragen ansehnliche Trugdolden mit weissen Blüten. Die trichterförmige, etwa 8 mm lange Krone breitet ihren Saum auf ca. 8 mm aus. Die 7 mm messende Kronröhre ist unten in einer Ausdehnung von etwa 4 mm verengt. Kleine Bienen können ihren Kopf ungefähr 3 mm tief einführen, wobei sie einer Rüssellänge von 4 mm bedürfen, um den Honig auszuleeren. Der verengte Teil der Röhre wird bei beiden Formen durch reichliche Haare versperrt; ähnlich wirken bei der langgriffeligen Form die Antheren, bei der kurzgriffeligen die Narbe. Die Antheren der letzteren Form nehmen die Ecken des Röhreneingangs ein, die Narbe der langgriffeligen Form ragt weiter hervor und ihre Beutel geben den Pollen nur an den Rüssel der Besucher ab, während die Antheren der kurzgriffeligen Form ohne Unterschied die verschiedensten Körperteile der Insekten mit Blütenstaub bestreuen; demgemäss hat auch die langgriffelige Form die grössere Narbe. Die Blüten sind kleinen Bienen, wie Arten von Ceratina, Calliopsis und Halictus angepasst, werden aber auch von Fliegen, Käfern und Faltern besucht. Letztere sind besonders für Bestäubung der kurzgriffeligen Form geeignet, da

sie dieselbe ohne Berührung der Antheren besaugen und also auch durch etwa am Rüssel haftenden Pollen der langgriffeligen Form legitim bestäuben können. Würden sie die Bestäubung der Blüte ausschliesslich besorgen, so würde nach Robertson wahrscheinlich funktionelle Diöcie mit langgriffeligen Pollenblüten und kurzgriffeligen Fruchtblüten zur Ausprägung kommen. — Die Farbe der Krone variiert nach Asa Gray (Syn. Flor. I. P. 2. p. 26) aus Purpurn oder Lila in Weiss.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois an 6 Tagen des Mai und Juni 5 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Bienen, 5 Schwebfliegen, 4 Tagfalter und 3 Käfer.

Unter den Blüten fand A. Gray (Bot. Excurs. to the Mountains of North Carolina, Amer. Journ. Sc. Arts. XIII, 1; Scient. Papers. II. 1889. p. 49) auf den Bergen des nördlichen Carolina im Jahre 1842 zwei heterostyle Formen auf, die beide gleich fertil zu sein schienen. Auch die Mehrzahl der übrigen nordamerikanischen Arten ist heterostyl (nach Britton and Brown, Illustr. Flor. North Unit. Stat. III. p. 212); so Houstonia caerulea nach Asa Gray (vgl. Darwin, Verschied. Blütenf. Stuttgart. 1877. p. 114—115); dsgl. H. serpyllifolia Mchx. nach Meehan (Litter. Nr. 1590; Bot. Jb. 1880. I. p. 172) u. a.

2204. Pentas Benth. Die Gattung wird von Hiern (On the Peculiarities of Rubiaceae in Tropical Africa, Journ. Linn. Soc. 1877. p. 252) als solche erwähnt, die heterostyle, im tropischen Afrika einheimische Arten enthält. Burck (a. a. O. IV. p. 30) beobachtete die makrostyle Form der afrikanischen Pentas carnea Bth., die in Buitenzorg kultiviert wurde.

2205. Virecta Afzel. enthält nach Hiern (Rubiac. Tropic. Afric. p. 252) heterostyle Arten, dsgl. Dirichletia Klotzsch.

481. Rondeletia Plum.

2206. R. (Rogiera) cordata Benth. Das Innere der Kronröhre trägt verflochtene Haare als Nektarschutz (nach Bailey Litter. Nr. 96; s. Bot. Jb. 1883. I. p. 481).

2207. R. speciosa Lodd., in Cuba einheimisch, wurde von Burck (a. a. O. IV. p. 33) nur in der makrostylen Form beobachtet, die sich mit eigenem Pollen wie auch Pollen anderer Individuen gleicher Form als vollkommen steril erwies.

2208. R. portoricensis Kr. et Urb. in Portorico ist nach Urban (Symb. Antill. I. p. 414) heterostyl.

2209. Greenea latifolia T. et B. ist nach Burck (a. a. O. IV. p. 32) wahrscheinlich diöcisch, doch beobachtete er nur die männliche, sterile Form. Ihre Antheren bilden ähnlich wie bei Polyphragmon sericeum (s. d.) eine den Blüteneingang versperrende Säule, so dass die besuchenden Insekten den Rüssel in den engen, mit Pollen erfüllten Kanal in der Mitte der Säule einführen müssen. Der Griffel ist auffallend kurz und erreicht mit der Narbe nur das untere Drittel der Kronröhre. Das Ovar ist wenig entwickelt.

Auffallenderweise fanden sich zahlreiche Pollenschläuche auf der Narbe, ohne dass diese jedoch in das Gewebe eindrangen.

2210. Wendlandia densiflora DC. ist nach Burck (a. a. O. IV. p. 33) homogam; wegen direkter Berührung von Narbe und Antheren erscheint Autogamie unvermeidlich; doch bleibt ein grosser Teil des Pollens in den Antheren zurück und diese biegen sich später mit den Kronlappen nach aussen. Bei W. glabrata DC. biegen sich dagegen die Antheren von der Narbe weg, bevor sie sich öffnen, und Autogamie ist daher nicht notwendig. Inwieweit Autokarpie eintritt, wurde nicht ermittelt. Der Blütengrund sondert bei den genannten Arten reichlich Nektar ab, der durch einen höher liegenden Haarring geschützt wird.

482. Cinchona L.

Die Heterostylie zahlreicher Arten wurde bereits von Weddell (Hist. nat. des Quinquinas. Paris. 1849. p. 22; cit. nach Burck in Ann. Jard. Bot. Buitenzorg. Vol. III. p. 116) bemerkt.

O. Kuntze, der die holländischen Chinakulturen auf Java und die englischen am Himalaya im Bezirk von Mungpo aus eigener Anschauung kennen lernte, hat neben einer monographischen Bearbeitung der Gattung (Cinchona, Arten, Hybriden und Kultur der Chininbäume. Leipzig. 1878; Monographie der Gattung Cinchona, Inaug.-Diss. Leipzig. 1878) auch Mitteilungen über die Blüten- und Sexualverhältnisse geliefert (Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg XIX. 1877. Sitzungsb. p. 39—40, 53—54; Bot. Zeit. 1877. p. 233—242; 249—255). Nach seiner Ansicht sind die Arten heterostyl-dimorph oder wie z. B. C. Howardiana O. Ktze. trimorph; in letzterem Fall tritt ausser der makrostylen und mikrostylen Form noch eine Form mit kurzem Griffel und mittellangen Staubblättern auf. Bei der makrostylen Form ragen die Narbenschenkel etwas aus der Kronröhre hervor und ebenso die Antheren bei der mikrostylen Blüte, so dass zwischen ihnen leicht durch den Wind Bestäubung vermittelt werden kann. Bestäubung durch Insekten soll nach Kuntze nicht stattfinden (?). In der mikrostylen Form ist zwar die Selbstbestäubung nicht absolut ausgeschlossen; doch breiten sich die Narbenschenkel dieser Form erst nach dem Abfallen der Krone aus und können nur „illegitimen, also makrostaminosen Pollen oder aber Pollen einer anderen Art annehmen" (a. a. O. p. 241). Aus dieser durchaus nicht sicher festgestellten Beobachtung wird der Schluss gezogen, dass bei Cinchona „illegitime Artbefruchtung und Bastardbefruchtung gleichwertig, gleichwirkend" sein soll und jeder „Saatbaum etwa gleichviel Exemplare derselben Art und gleichviel eines neuen Bastardes" liefert (?!). Kuntze nimmt nur 4 Hauptarten von Cinchona — nach Abtrennung der Gattung Cascarilla — an, aus deren mannigfachsten sexuellen Mischungen er sowohl die südamerikanischen ca. 70 Arten, als die in Java und Ostindien aus wenigen Grundformen entstandenen Kulturrassen ableitet.

Burck (Ann. Jard. Bot. Buitenzorg. Vol. III. p. 116—117) fand bei den von ihm auf Java untersuchten, heterostylen Arten den Durchmesser der

Pollenkörner der kurzgriffeligen Form grösser als den der langgriffeligen bei C. micrantha und C. Carabayensis, dagegen das umgekehrte Verhältnis bei C. officinalis; die Pollenkörner der beiden Formen zeigten ungefähr die gleiche Grösse bei C. succirubra und C. Calisaya. Von C. Ledgeriana Moens sah Burck (a. a. O. p. 117) nur eine Blütenform.

Die Cinchonapflanzungen von Mapiri in Bolivia, die von H. Rusby (Proc. Amer. Assoc. New York. XXXVI. 1887. p. 272—273) besucht und kurz geschildert wurden, enthalten zahlreiche hybride Formen; auch C. Calisaya Wedd. var. Ledgeriana kommt daselbst vor. An den Blüten bemerkte der genannte Forscher zahlreiche, nicht näher bezeichnete Insekten, sowie auch Kolibris.

C. Ledgeriana Moens ist nach Kuntze (Bot. Zeit. a. a. O. p. 240 u. 241) ein irregulärer, d. h. durch Befruchtung mit Bastardpollen entstandener Bastard zwischen C. Pavoniana O. Kze. und Weddelliana O. Kze. und zeichnet sich durch grossen Chiningehalt seiner Rinde (9—13 %) vor allen anderen Formen aus. Da die Pflanze steril ist und auch auf vegetativem Wege schwer zu vermehren ist, muss man sie nach genanntem Forscher „durch Bestäubung mit Bastardpollen“ aus Samen zu züchten versuchen. — Nach Brady (Notes of a visit to the Dutch Govern. Cinch. Plantat. in Java. Pharm. Journ. XVI. p. 485 u. 495) wird C. Ledgeriana auf Java für eine selbständige Art gehalten und dort häufig auf die schneller wachsende C. succirubra gepfropft.

Weitere Litteratur: J. S. B. Moens, De Kinacultuur in Aziё. Batavia 1883. — Derselbe, Veslag over de Gouvernements-Kina-Ondorneming op Java over het jaar 1879, Natuurk. Tijdschr. voor Nederlandsch Indie 1881. — Tschirch, A., Indische Heil- und Nutzpflanzen und deren Kultur, Berlin 1892.

Als Hauptbestäuber der Cinchona-Blüten auf Java bezeichnet Bernelot Moens die Hummel Bombus rufipes Lep.; ausserdem beteiligen sich dabei die Falter: Papilio priamus L., P. criton Feld., P. pompeus Cram., Delias crithoe Boisd., Eurema (= Terias) hecabe L. und Ypthima stellera Esch. (cit. nach Bot. Jb. 1881. II. p. 655).

2211. Hymenodictyon timoriense Klotzsch verhält sich nach Burck (a. a. O.) ähnlich wie Uncaria (s. d.)

2212. Bouvardia leiantha Benth. hat nach Bailey (Litter. Nr. 91) deutlich heterostyle Blüten; in der Grösse der Pollenkörner beider Formen zeigt sich jedoch kein Unterschied (nach Bot. Jb. 1879 I. p. 129).

483. Manettia Mut.

Die Gattung tritt in Südbrasilien nach Fritz Müller (Bot. Zeit. 1868. p. 113) dimorph auf.

2213. M. ignita (Vell.) K. Schum. in Brasilien zeichnet sich nach Warming (Lagoa Santa p. 306) durch langröhrige, leuchtend gelbe Blüten (s. Fig. 177) aus, desgl. M. luteo-rubra Bth. — Die Blüten von Manettia sah Fritz Müller (Bot. Zeit. 1870. p. 275) bei Itajahy in Brasilien häufig von Kolibris besucht.

2214. M. luteo-rubra Bth. blüht in den Wäldern um Lagoa Santa nach Warming (Lag. Sant. p. 404) etwa 7 Monate lang.

2215. Exostema floribundum Roem. et Schult. Die Kronen werden nach Burck (Beitr. z. Kennt. d. myrmek. Pfl. p. 82) auf Java regelmässig angebohrt. Die Blüten sind für Falter eingerichtet.

O. Schmiedeknecht sah im botanischen Garten von Buitenzorg die Blüten durch die Apide Ceratina hieroglyphica Sm. besucht.

2216. Luculia ist nach Kuhn (Bot. Zeit. 1867. p. 67) dimorph.

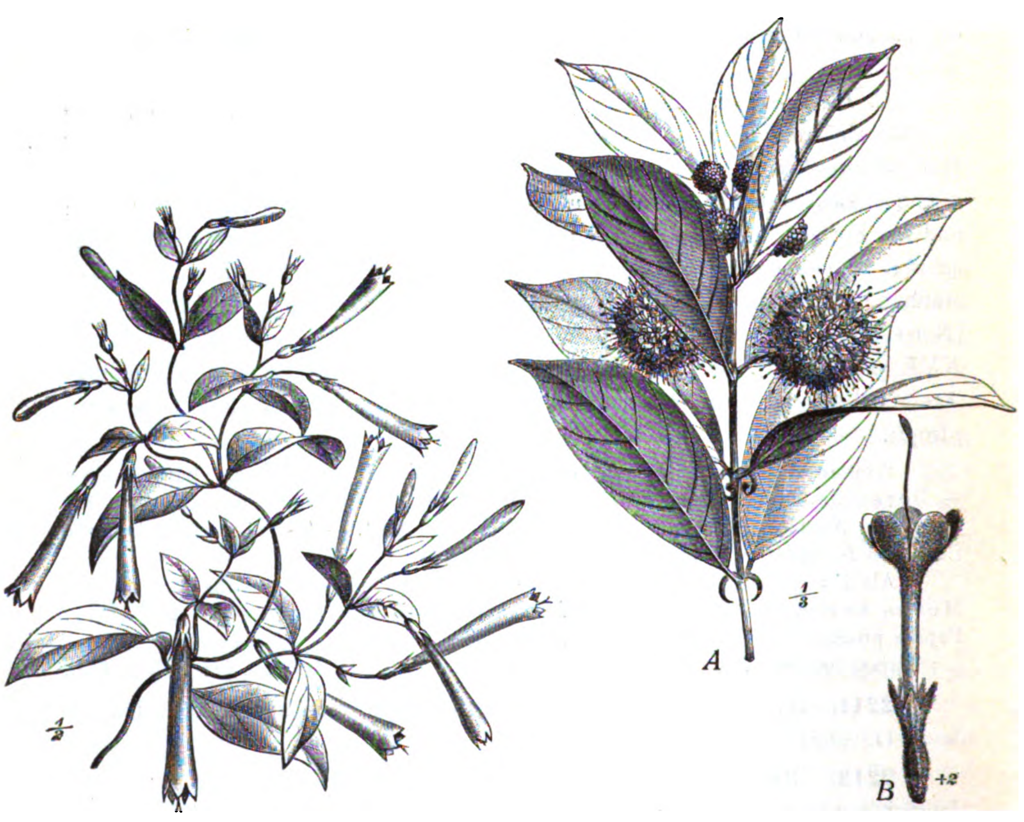


Fig. 177. Manettia ignita K. Schum. Habitusbild. — Nach Engler-Prantl.

Fig. 178. Ourouparia Gambir Baill. *A* Habitus, *B* Blüte. — Nach Engler-Prantl.

2217. Ourouparia gambir Baill. (= Uncaria gambir Hunt.) hat nach Burck (a. a. O.) im wesentlichen eine ähnliche Bestäubungseinrichtung wie Sarcocephalus. Jedoch ist der Griffelkopf nicht in 2 übereinanderliegende Teile differenziert, sondern seine ganze mit Papillen besetzte Oberfläche dient als Narbe und nimmt den eigenen Pollen auf, der später grösstenteils abgeholt wird. Den Habitus der Blüten erläutert Fig. 178.

2218. Cephalanthus occidentalis L. [Meehan Proc. Acad. Nat. St. Philadelphia 1887. p. 323—333; Bull. Torr. Bot. Club XV. p. 54; Rob. Flow.

VI. p. 65—67.] — Protandrische Blumengesellschaft. — Die weissen Blüten sind zu ansehnlichen, runden Köpfchen (s. Fig. 179) vereinigt. Die Antheren stehen im Blüteneingang und werden um 7 mm von der Narbe überragt, so dass man zunächst nicht einsieht, auf welche Weise der Pollen von den Besuchern an einer bestimmten Körperstelle aufgenommen und dann von derselben Stelle wieder auf der Narbe abgesetzt werden könnte. Das Rätsel erklärt sich nach Robertson dadurch, dass der oberste Teil des Griffels ähnlich wie die Griffelbürste von Campanula den Ort der vorläufigen Pollenablagerung bildet. Die schon in der Knospe aufspringenden Antheren setzen nämlich den Blütenstaub als kegelförmiges Häufchen auf der Spitze des Griffels ab, worauf dieser zu seiner schliesslichen Länge heranwächst und damit den an das Blütenköpfchen heranfliegenden Besuchern Gelegenheit gibt, den Pollen abzustreifen. Erst nach Entfernung des letzteren wird die Narbe geschlechtsreif, und die Blüte tritt damit in ihr zweites, weibliches Stadium, in welchem sie von Besuchern, die Pollen jüngerer Blüten heranbringen, mit einiger Sicherheit bestäubt werden kann.

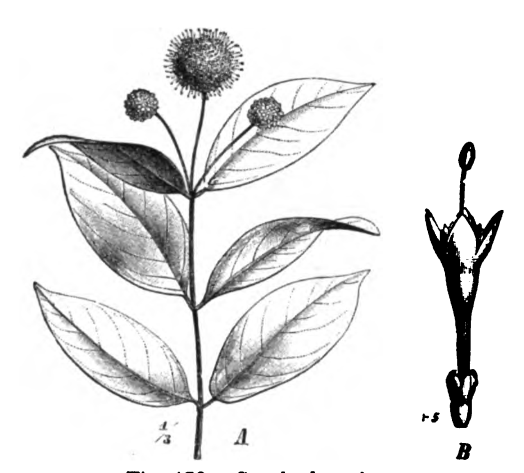


Fig. 179. Cephalanthus.
A Habitusbild von C. occidentalis L. *B* Blüte von C. glabratus K. Sch. — Nach Engler-Prantl.

Meehan (a. a. O.) fasst die Einrichtung als Fall ausschliesslicher Autogamie auf; auch fand er unter 279 Blüten 225 ausgebildeten Samen tragend — eine Thatsache, die an sich weder für noch gegen Selbstbestäubung spricht.

Da die Kronröhre 9 mm lang und zumal unterwärts sehr eng ist, wird die Blüte nach Robertson vorzugsweise von Faltern besucht. Der Honig wird jedoch so reichlich abgesondert, dass er weit in der Kronröhre emporsteigt und daher auch Besuchern mit kürzerem Saugorgan zugänglich ist.

Meehan (On the relation between insects and the forms and character of flowers. Bot. Gaz. XVI. p. 176—177) hebt Robertson gegenüber hervor, dass die Fruchtbarkeit der Pflanzen nicht allein von der Befruchtung, sondern auch von der Ernährung abhängt, und dass bisweilen Tausende von jungen Früchten vorzeitig abfallen.

Von Besuchern verzeichnete Robertson in Illinois an 11 Tagen des Juli und August 14 langrüsselige und 6 kurzrüsselige Apiden, 2 sonstige Hymenopteren, 28 Falter, 1 kurzrüsselige und 6 langrüsselige Dipteren, 2 Käfer und 1 Hemiptere.

2219. Sarcocephalus subditus Miq. und **S. dasyphyllus Miq.** haben nach Burck (a. a. O. IV. 6. 46—47) einen keulenförmigen Griffelkopf, an dem nur die untere Partie Papillen trägt, während der obere Teil frei davon ist.

Nach dem Aufblühen laden die den Griffel dicht umgebenden Antheren den Pollen auf dem papillösen Teil des Griffelkopfes ab, worauf der Griffel in die Länge wächst und den Pollen über den Kronschlund emporhebt. Hier kann der Pollen von Insekten abgeholt werden. Der obere Teil des Griffelkopfes funktioniert aber nicht wie z. B. bei Gardenia Stanleyana (s. d.) als Aufnahmestelle für den fremden Pollen. Auch ist zwischen dem jüngeren und älteren Zustand der Narbe kein Unterschied; dieselbe Stelle der Narbe dient der Aufladung und der Keimung des Pollens. Die Einrichtung ist im Vergleich zu Gardenia Stanleyana wesentlich einfacher. Auch wird durch sie offenbar Autogamie stärker begünstigt als Fremdbestäubung. — Die eigentümliche Verwachsung der Blütenovarien bei S. cordatus Miq. stellt Fig. 180 dar.

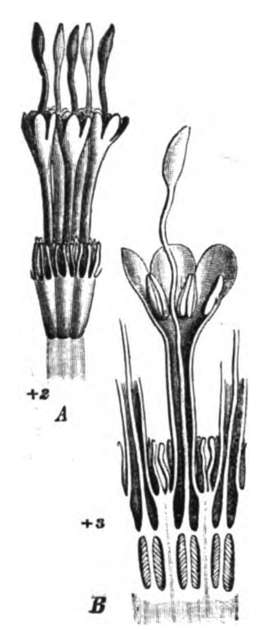


Fig. 180. Sarcocephalus cordatus Miq.
A Einige Blüten der Inflorescenz, B dieselben im Längsschnitt, mit verwachsenen Ovarien. — Nach Engler-Prantl.

484. Mussaenda L.

Die von Burck (a. a. O. III) untersuchten Arten (M. Reinwardtiana Miq., M. rufinervis Miq., M. glabra Vahl, M. acuminata Kl., M. frondosa L., M. Afzelii G. Don) sind fast ohne Ausnahme diöcisch; nur eine bisher unbeschriebene Species (M. cylindrocarpa) ist zwittrig.

Die von Knuth [Blütenbiol. Mitt. aus d. Trop. Bot. Jaarb. 11. Jaarg. 1899] auf Java untersuchten, im Garten von Buitenzorg kultivierten Arten sind eingeschlechtige, selten zwitterige, rot- oder gelbgefärbte Tagfalterblumen. Der eine Kelchzipfel an den Randblüten der rispigen Gesamtinflorescenz vergrössert sich stark und ist weisslich gefärbt, so dass dadurch die Augenfälligkeit der Blütenstände bedeutend erhöht wird. Bei den eingeschlechtigen Arten entwickeln sich die weiblichen Blüten vor den männlichen; auf die Unterschiede der beiden Geschlechter hat schon Burck (Ann. Jard. bot. Buitenzorg. III. 1883. p. 108—113) aufmerksam gemacht. Die dünnen und 15—22 mm langen Kronröhren sind innenseits mit dicht stehenden Härchen ausgekleidet, so dass nur der haardünne Rüssel von Faltern zum Honig eindringen kann; letzterer wird von einer epigynen Scheibe abgesondert und steigt einige mm in der Röhre auf. In den weiblichen Blüten fehlt die Haarauskleidung, der Honigzugang wird hier aber durch den Griffel und die beiden im Kroneingang stehenden Narbenlappen ebenso verengt wie in den männlichen Blüten. — Den Habitus der Blütenstände und Blüten veranschaulicht Fig. 181.

Als regelmässige Besucher und Bestäuber der Mussaenda-Blüten sah Knuth die Tagfalter Papilio demolion Cram. und Delius (Papilio) hyparethe L. in Thätigkeit. Ersterer nähert sich den Blüten mit taumelnden, aber sehr schnellen Bewegungen und

stösst „meist ohne sich zu setzen, nur hin und wieder mit den Füssen die Blüten flüchtig berührend“ seinen etwa 27 mm langen Rüssel in die Röhren ein, wozu er nur Bruchteile einer Sekunde braucht, und fliegt dann blitzschnell zu einer anderen Blüte. Delius hyparethe vermag mit seinem 12 mm langen Rüssel nur einen Teil des in der Kronröhre aufsteigenden Honigs auszubeuten und lässt sich dabei auf den Blüten nieder; die gelbweissliche Färbung seiner Flügel stimmt dabei vortrefflich mit der Farbe der vergrösserten Kelchzipfel am Inflorescenzrande überein. Der in die Kronröhre eingesenkte Rüssel wird durch den Honig etwas klebrig gemacht und beim Zurückziehen mit Pollen beladen, der dann bei Besuch einer weiblichen Blüte zwischen den spiralig gedrehten Narbenlappen derselben abgestreift wird. Wegen des ungleichzeitigen Aufblühens der eingeschlechtigen Blüten ist bei den diklinen Arten regelmässige Kreuzung getrennter Stöcke, bei der zwitterigen M. cylindrocarpa wenigstens Fremdbestäubung gesichert. — Als Honigräuber trat eine 4 cm grosse Holzbiene (Xylocopa tenuiscapa Westw.) auf, die an der Kronröhre einen bis 10 mm langen Längsschlitz biss.

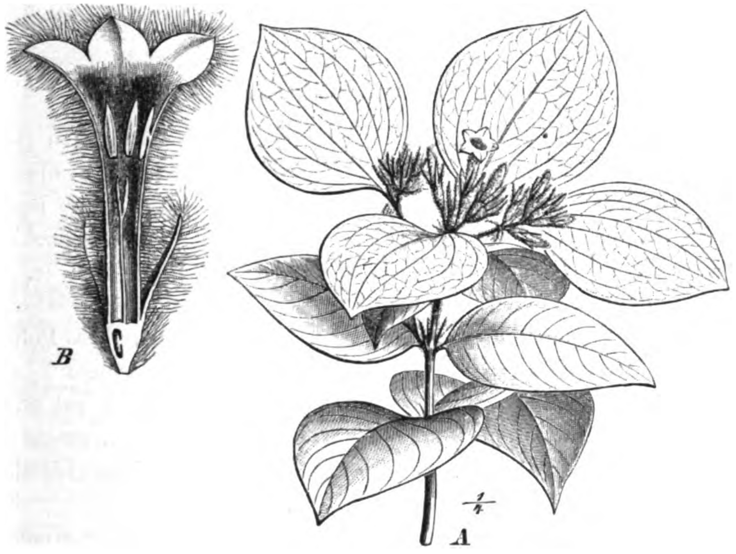


Fig. 181. Mussaenda erythrophylla Schum. et Thonn.
A Habitus, *B* Blüte im Längsschnitt. — Nach Engler-Prantl.

2220. M. officinalis L. (?)[1]) ist meist zweihäusig, bisweilen auch einhäusig; der zuerst orangefarbene, später dunkelgelbe Kronsaum der männlichen Blüten ist etwa 1 cm breit, die schwach gebogene Röhre 18—20 mm lang.

2221. M. rufinervis Miq. ist nach Burck zweihäusig; die 21 mm lange Kronröhre der männlichen Blüten ist im oberen Drittel etwas erweitert, die der weiblichen Blüten ist gleichmässig etwa 1 mm weit.

2222. M. frondosa L. ist einhäusig mit variabler Verteilung der weiblichen Blüten; auch hier sind die 21 mm langen, orangegelben Kronröhren der männlichen Blüten oberwärts erweitert.

2223. M. Afzelii G. Don, aus Sierra Leone stammend, ist durch die Wanddicke (von 1 mm) ihrer Kronröhren bemerkenswert.

1) Der Name scheint auf einem Irrtum zu beruhen (!).

2224. M. Teysmanniana Miq. ist einhäusig, die Kronröhre 22 mm lang.

2225. M. cylindrocarpa Burck hat Zwitterblüten; die Narbe steht im Blüteneingang etwa 5 mm über den Antheren; die Kronröhre ist nur 15 mm lang. Fruchtbildung tritt reichlich ein.

2226. Coccocypselum P. Br. sp. aus Brasilien ist nach Darwin heterostyl.

2227. Adenosacme longifolia Wall. (= Mycetia Reinw.) in Sikkim besitzt nach L. Clarke (Litter. Nr. 391) heterostyle Blüten.

2228. Sabicea aspera Aubl., in Brasilien, hat langröhrige Blumen, an denen Ducke (Beob. I. p. 6 u. 56) Ende März und Anfang April bei Pará die Stachelbiene Centris duckei Friese beobachtete.

2229. Chomelia odoratissima T. et B., die zu derselben Untergruppe mit Polyphragmon gehört, ist nach Burck (a. a. O. p. 25—26) wahrscheinlich ebenfalls diöcisch.

485. Randia Houst.

Die von Burck (a. a. O. IV. p. 39—41) beobachteten Arten (R. longispina DC., R. dumetorum Lam. und zwei wahrscheinlich unbeschriebene Arten) sind diöcisch und besitzen in ihren männlichen Blüten eine noch weitergehende Spezialisierung des Pollenabladeorgans, wie das biologisch ähnliche Canthium laeve (s. d.) und auch Gardenia Blumeana (s. d.). Der eigene Pollen einer männlichen Blüte wird auch hier auf der geteilten Griffelspitze abgelagert, die aber an ihrer Oberfläche nach Aufnahme des Pollens einer eigentümlichen Verschleimung oder Viscinbildung („empâtement") unterliegt. Über diesen Vorgang sagt der genannte Forscher: „Quant à cet empâtement graduel, il ne peut être qu'une adaptation pour coller par la masse visqueuse le pollen au corps de l'insecte". Schliesslich bleiben die beiden Griffelarme nur als zwei dunkelgefärbte, trockene Fäden übrig.

Die hier beschriebene Einrichtung, wie auch die analoge, nur entsprechend der Zwitterigkeit der Blüte verschieden ausgebildete Konstruktion des Griffels bei Gardenia resinifera (s. d.), bei der die Aufnahmestellen für den fremden Pollen und die Klebstellen für den eigenen Pollen an demselben Griffelkopf nebeneinander liegen, zeigen gewisse Anklänge an die Bestäubungseinrichtungen der Apocynaceen — also einer den Rubiaceen ziemlich fernstehenden Pflanzenfamilie (!).

2230. R. uliginosa DC. in Bengalen ist nach C. Clarke (Litter. Nr. 391) heterostyl.

486. Griffithia W. et A. (= Randia Houst.)

Die von Burck (a. a. O. IV. p. 37—38) untersuchten Arten (G. fragrans W. et A., G. latifolia T. et B., G. eucantha Krth., G. acuminata Krth.) zeigen in der Blütenknospe die fünf Antheren dicht um die zweilappige Narbe gestellt, auf deren Aussenseite sich nach erfolgter Antherenöffnung der grösste Teil des eigenen Pollens absetzt. Anfangs ist die Spalte

zwischen den beiden Narbenlappen zwar geschlossen, sie öffnet sich aber längere Zeit vor der Entfernung des eigenen Pollens, der also in diesem Falle auf der papillösen Furche zwischen den Lappen Gelegenheit zur Keimung findet. Autogamie ist somit nicht ausgeschlossen, wenn auch Fremdbestäubung begünstigt erscheint.

487. Gardenia Ell.

2231. G. Stanleyana Hook. ist eine duftende Schwärmerblume Javas, deren Röhrenlänge nach Burck (a. a. O. IV. p. 33—35) etwa 15 cm beträgt. Die fünf in der Kronröhre eingeschlossenen Antheren erreichen eine Länge von 4 cm; der Griffel geht nach oben in zwei durch eine Furche beiderseits angedeutete Schenkel über, die nach der Spitze des Organs schraubenförmig gedreht sind, so dass die als klebrige Furche entwickelte, eigentliche Narbe in Form einer Spirale den obersten Teil des Griffels umzieht. Dieser Teil ist zur Aufnahme des fremden, von anderen Blüten herbeigeholten Pollens bestimmt. Der etwas tieferliegende Griffelteil nimmt sofort nach Entfaltung der Blüte aus den ihn dicht umschliessenden Antheren den Pollen derselben als eine kompakte Masse auf. Ein langrüsseliges Insekt, das sein Saugorgan in die halb mit Nektar gefüllte Kronröhre einführt, muss unfehlbar den mitgebrachten am Rüssel haftenden, fremden Pollen zuerst an der klebrigen Narbe absetzen und bei weiterem Eindringen des Rüssels mit diesem neuen Pollen aufnehmen. Bei der Spiralform der Narbe kann der Ort des Eindringens an einer beliebigen Stelle des Blüteneingangs gewählt werden.

Als Besucher bemerkte Burck in den Abendstunden nur eine nicht näher bezeichnete Sphingide; am Tage blieben die eigenartig duftenden Blumen unbesucht. Von den 4 im Buitenzorger Garten vorhandenen Stöcken, die sämtlich als Ableger von derselben Mutterpflanze gezogen waren, setzte kein einziger — auch bei künstlicher Bestäubung — Frucht an.

2232. G. citriodora Hrt. (?) unterscheidet sich durch eine glockenförmige Krone, gleicht aber in der Art der Pollenablagerung auf dem Griffel unterhalb der eigentlichen Narbe wesentlich der vorigen Art. Der Griffel ist in dem die Antheren überragenden Stück in zwei Schenkel gespalten, im übrigen gefurcht und gedreht wie bei G. Stanleyana. Die Drehung ist weniger stark, doch wird dies dadurch ausgeglichen, dass die beiden Schenkel sich nach oben hin mehr und mehr voneinander entfernen und daher infolge der Drehung ihre Innenfläche und die Ränder nach den verschiedensten Seiten hinwenden. Im Gegensatz zu der selbststerilen G. Stanleyana setzte G. citriodora bei Bestäubung mit Pollen desselben Stockes sehr reichlich Früchte an.

2233. G. resinifera Krth. besitzt eine keulenförmige Narbe mit sechs Lappen. Schon in der Blütenknospe werden die Antheren dicht gegen die Narbe gedrückt und lagern ihren Pollen auf der Keule ab. Auf derselben springen sechs erhabene Längsstreifen hervor, die den eigenen Pollen der Blüte aufnehmen, während die dazwischen liegenden, mit Papillen besetzten und ein klebriges Sekret absondernden Furchen als die eigentlichen Narbenstellen zur

Aufnahme des fremden Pollens bestimmt sind. Beim Aufblühen sind diese Furchen zunächst sehr eng, sie erweitern sich aber in demselben Verhältnis, als die zwischenliegenden, erhabenen Streifen nach dem Abholen des Pollens sich erweitern. Die Einrichtung schliesst Autogamie nicht völlig aus, begünstigt aber vorzugsweise Fremdbestäubung. Die Blüten wurden im Garten von Buitenzorg eifrig von Insekten besucht und trugen fortgesetzt Früchte.

2234. G. curvata T. et B. Bei dieser Art teilt sich der Griffel schon vor der Blütenöffnung in zwei dicke, fleischige und sehr klebrige Schenkel. Die Aussenseite der letzteren dient als Abladestelle des eigenen Pollens, während die Innenseite als eigentliche Narbe zur Aufnahme des fremden Pollens bestimmt ist. Hier ist Autogamie fast unvermeidlich, da der eigene Pollen leicht den Rand der eigentlichen Narbe erreicht. Fremdbestäubung ist aber trotzdem möglich.

2235. G. Blumeana DC. ist nach Burck (a. a. O. IV. p. 36—37) höchst wahrscheinlich diöcisch und dementsprechend ist der obere Teil des weiblichen Bestäubungsorgans in den männlichen Blüten — ähnlich wie bei Canthium laeve (s. d.) — ausschliesslich als Pollenträger, in der weiblichen Blüte dagegen als eigentliche Narbe ausgebildet. Die männliche Blüte, deren Ovar stärker reduziert ist als bei Canthium laeve, besitzt einen keulig angeschwollenen Griffel, dessen oberer Teil mit zehn Vorsprüngen versehen ist; auf diesen wird der eigene Pollen in fünf dicken Haufen von der Form der Antheren abgeladen, so dass die Griffelspitze wie mit einem Kranz von Antheren umgeben erscheint. Furchen oder papillentragende Ränder fehlen hier und das ganze Organ ist augenscheinlich nur zur vorübergehenden Abladung des eigenen Pollens bestimmt. Dementsprechend waren auch die von Burck ausschliesslich beobachteten Individuen dieser Form gänzlich unfruchtbar. Über die Diöcie der Art kann im Hinblick auf die ähnlichen Verhältnisse bei Canthium laeve und bei den Arten von Randia kaum ein Zweifel bestehen.

2236. G. erythroclada Kurz in Ostindien tritt nach C. Clarke (Litter. Nr. 391) androdiöcisch auf; die zwitterigen Blüten mancher Individuen tragen grosse Früchte, während auf anderen Bäumen die Blüten steril bleiben oder nur ausnahmsweise an der Endblüte der Trugdolden Frucht ansetzen (nach Bot. Jahresb. 1879. I. p. 131).

2237. G. sp.

Die Blüten sah O. Schmiedeknecht im botanischen Garten von Buitenzorg durch Bienen (Ceratina, Nomia) besucht.

2238. Posoqueria hirsuta (? Autor) hat nach Burck (a. a. O. p. 38—39) eine Blütenkonstruktion, die nur wenig von der bei Griffithia (s. d.) verschieden ist. Eine dichte Haarbekleidung im oberen Teil der inneren Kronenwand und eine Verdickung des Griffels in gleichem Niveau verhindern das Herabfallen des Pollens in den Nektar des Blütengrundes.

Die von Fritz Müller für Martha (Posoqueria?) fragrans beschriebene Einrichtung weicht von obiger Posoqueria weit ab.

2239. Martha fragrans Fritz Müller (= Gardenia suaveolens Vell. oder Posoqueria sp. ?). Diesen bei Desterro in Brasilien aufgefundenen, sonst unbekannten Strauch fand Fritz Müller (Bot. Zeit. 1866. p. 128—133 u. 1869 p. 609—610) mit stark duftenden, weissen Blüten bedeckt. Bei Berührung einer bestimmten Stelle der aus dem Blüteneingange hervorragenden Filamente wird der gesamte Pollen einer Blüte, der anfangs zwischen den dicht vereinigten Staubbeuteln angesammelt ist, schussartig wie bei Catasetum auf grössere Entfernung hin fortgeschleudert, worauf durch das hierbei emporschnellende, untere Filament der Eingang zur Blumenröhre verschlossen wird. Erst nach 8—12 Stunden beginnt dasselbe langsam sich so zu stellen, dass der Blütenschlund wieder zugänglich wird. Der tief in der langröhrigen Krone geborgene Nektar kann nur durch einen langrüsseligen Dämmerungsfalter (Sphingide?) ausgebeutet werden, der die frischen Blüten zur Explosion bringt, dabei Pollen am Rüssel aufnimmt und denselben an anderen älteren, wieder geöffneten Blüten absetzt. Am Morgen fand sich immer eine grössere Zahl solcher Blüten, die während der vorangehenden Nacht ihren Pollen abgeschossen hatten. Am Tage werden die Blüten auch durch Hummeln zur Explosion gebracht, die jedoch den Blütenstaub nicht auf die Narbe anderer Blüten zu übertragen vermögen (s. Bot. Zeit. 1869. p. 610).

Nach einer Mitteilung von Ch. Wright (Americ. Natur. II. 1869. p. 437—440) blühte in den Gärten von Cambridge eine Posoqueria, deren Blüten mit denen der von Fritz Müller beschriebenen Martha fragrans im wesentlichen übereinstimmten. Doch zeigten sich auch einige Abweichungen, die weitere Aufklärung bedürfen.

2240. Oxyanthus hirsutus DC. hat nach Burck (a. a. O. IV. p. 42—43) protandrische Blüten, in denen die Autogamie noch mehr verhindert ist als bei Eriostoma (s. d.). Der Griffelkopf ist in einen unteren, den Pollen aufnehmenden und anheftenden Teil, sowie in eine obere, knopfförmige, die eigentliche Narbe bildende Partie geschieden. Letzterer in 2 Hälften gespaltene Teil überragt bereits in der Knospe den Antherenkegel; die junge Narbe ist klebrig, trägt aber noch keine Papillen; erst in dem später folgenden weiblichen Stadium, wenn der Pollen fast ganz entfernt ist, entwickelt sie zahlreiche Papillen. Die aus Sierra Leone stammende Pflanze setzte im botanischen Garten von Buitenzorg auch bei künstlicher Bestäubung keine Früchte an; die fast 2 cm betragende Länge der Kronröhre deutet auf langrüsselige Bestäuber.

2241. Fernelia buxifolia Lam. ist nach Burck (a. a. O. p. 44) diöcisch, und zwar sind die Staubblätter in den weiblichen Blüten stärker reduziert als die Pistille in den männlichen.

2242. Scyphostachys coffeoides Thw. fand Burck (a. a. O. p. 41) ausgesprochen protandrisch. Beim Aufblühen ist der Griffel fast ganz von den Antheren umschlossen, und nur seine Spitze mit noch geschlossenen Narbenlappen ragt über die langen Haarbüschel des Schlundeinganges hervor. Nach Öffnung der Antheren im männlichen Stadium der Blüte wächst der Griffel in die Länge, bürstet mit seinen starren Haaren den Pollen der Antheren ab und

führt ihn in die Höhe, wo er von Insekten leicht davongetragen wird. Erst später weichen im weiblichen Stadium die beiden Narbenlappen auseinander; letztere nehmen in der Blüte fast genau das gleiche Niveau ein wie im männlichen Stadium der an den Sammelhaaren des Griffels hängende Pollen.

2243. Hypobathrum albicaule Baill. (= Eriostoma albicaulis Boiv.) hat Blüten, in denen die Autogamie weniger gesichert erscheint, als in denen von Griffithia (s. d.). In ähnlicher Weise wie bei letzterer laden die Antheren zur Zeit der Blütenöffnung auf die Griffelspitze ab, aber durch Konnektivfortsätze, die in der Knospe die noch aneinander geschlossenen Narbenlappen kegelartig umgeben, wird der Pollen von den eigentlichen Narben grösstenteils ferngehalten. Doch können einzelne Pollenkörner zu dem unteren Teil der Narbenfurche gelangen, wo bereits in der eben geöffneten Blüte randständige Papillen entwickelt sind. Autogamie ist somit nicht völlig ausgeschlossen, aber wenig wahrscheinlich und seltener. Wie bei Scyphostachys führt der beträchtlich in die Länge wachsende Griffel den Pollen in die Höhe. Die den fremden Pollen herbeitragenden Insekten müssen zuerst die Narben berühren, ehe sie den eigenen Pollen der Blüte aufnehmen können. Als Honigschutzmittel ist wohl die dichte Auskleidung des Kronschlundes mit Wollhaaren zu betrachten, in denen stets Pollenkörner hängen (Burck a. a. O. p. 41—42).

Die Blüten sah O. Schmiedeknecht im botanischen Garten von Buitenzorg durch eine Apide (Nomia strigata F.) besucht.

488. Tricalysia A. Rich.

Einige Arten sind nach Hiern (Rubiac. Trop. Afric. p. 252) vermutlich heterostyl.

2244. T. (Kraussia) floribunda (Harv.) [Scott Elliot S. Afr. p. 355]. — Die Krone hat eine enge Röhre und zurückgeschlagene Abschnitte; der Griffel endet in einen keulenförmig verdickten Kopf, der mit Längsfurchen versehen ist; in der Knospe geben die ihn dicht umschliessenden Antheren den Pollen an die Gruben ab, so dass er beim Aufblühen reichlich mit Pollen versehen ist; später entfalten sich die Narbenlappen. Die Einrichtung ist ähnlich wie bei den Campanulaceen.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot in Südafrika 2 Käfer, von Hymenopteren Apis mellifica L. und häufig 5 Falter, darunter Planema protea Trim.

2245. T. (Diplospora) viridiflora (DC.) und **T. singularis (Krth.)** sind nach Burck (a. a. O. IV. p. 43—44) diöcisch; in den männlichen Blüten hat der Griffel zwar dieselbe Länge wie in den weiblichen, aber in ersteren sind die Narben fadendünn und papillënlos, sowie das Ovar sehr klein, während die weiblichen Blüten wohlentwickelte Narbenpapillen, aber pollenlose Antheren besitzen. Mit den Sexualunterschieden gehen vegetative Merkmale parallel, indem bei D. viridiflora die Blätter der weiblichen Form sichtlich kleiner sind als bei der männlichen, auch Farbe und Glanz der beiderlei Blätter ist etwas verschieden. Merkwürdigerweise verhält sich die Blattgrösse der beiden Formen von C. singularis umgekehrt wie bei D. viridiflora.

2246. Knoxia lineata DC. Die bereits von Darwin (Diff. Forms of Flowers p. 135) vermutete Heterostylie wurde von Burck (a. a. O. IV. p. 26) als sicher nachgewiesen.

489. Pentanisia Harv.

Die Gattung enthält nach Hiern (Rubiac. Trop. Afric. p. 252) heterostyle Arten.

2247. P. variabilis Harv. [Scott Elliot S. Afr. p. 355.] — Von den in Köpfchen stehenden Blüten öffnen sich die äusseren zuerst. Die dimorphe Heterostylie ist sehr ausgeprägt; die langgriffelige Form zeigt sitzende Antheren, die Narbe ragt etwa 2 Linien aus der Krone hervor. Bei der kurzgriffeligen Form sind die Filamente etwa 2 Linien lang, die Antheren sind mit der geöffneten Seite nach oben gewendet, der Griffel ist etwas kürzer als die Kronröhre. Letztere ist eng und 6—7 Linien lang, so dass Anpassung an Falterbesuch anzunehmen ist. Honig wird von einem schmalen Ringe im Umkreis der Griffelbasis abgesondert.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot bei Prätoria verschiedene Falterarten.

490. Plectronia L. (= Canthium Lam.).

2248. P. (Canthium) laevis (Teys. et Binn). Aus Bangka stammende männliche und weibliche Exemplare dieser in ihren Blüteneinrichtungen sehr merkwürdigen Art weisen nach Burck (a. a. O. IV. 6. 26—29) ähnliche Unterschiede in den vegetativen Teilen auf, wie sie von ihm bei Polyphragmon sericeum (s. d.) aufgefunden wurden. Die Blätter der männlichen Exemplare sind hier beträchtlich kleiner; Farbe und Glanz derselben sind ebenfalls verschieden. Dagegen unterscheiden sich männliche und weibliche Blüten so wenig, dass man die Art ohne genauere Untersuchung für hermaphrodit halten könnte, da Antheren und Narbe in beiden Blüten dieselbe gegenseitige Stellung einnehmen und sich anscheinend auch vollkommen ausbilden. Jedoch erweisen sich die Blüten der einen (männlichen) Form als völlig unfruchtbar, und nur die der weiblichen Exemplare sind fertil. In den sterilen Blüten werden schon im Knospenzustande die 5 Antheren gegen die grosse, scheibenförmige Narbe gedrückt und laden an einer ringförmigen, papillösen Stelle derselben ihren orangegelben Pollen ab, worauf sich die entleerten Antheren von der Blütenmitte nach aussen kehren. Die anscheinende Narbe funktioniert in vorliegendem Falle nicht als solche, sondern stellt nur einen Pollenträger dar, auf dem weder der eigene Pollen der Blüten noch fremder zur Entwickelung gelangt. Vielmehr wird der auf diesem Organ als orangegelber Ring abgelagerte Pollen von den zahlreichen Besuchern der Blüte nach einiger Zeit vollständig entfernt, so dass nur der nackte Träger in der Blütenmitte zurückbleibt.

Andererseits besteht die Narbe der fertilen, weiblichen Exemplare aus zwei übereinanderliegenden Teilen, nämlich einem oberen Kugelabschnitt, der Papillen trägt, und einem unteren, mit einigen Einfaltungen versehenen Teil; die

Antheren dieser Blüten haben zwar normale Grösse, enthalten aber keinen Pollen. Die weiblichen Blüten müssen also mit dem Pollen aus männlichen Blüten bestäubt werden und setzen dann reichliche, birnförmig gestaltete Früchte an. Übrigens ist auch das Ovarium der beiderlei Blüten insofern verschieden, als das der männlichen stark reduziert ist. Neben den beiden erwähnten Sexualformen beobachtete Burck noch eine dritte, durch kugelige Früchte abweichende Form, die sich als zwitterig erwies. Möglicherweise liegt hier also Triöcie vor, wenn die dritte Form trotz ihrer abweichenden Früchte zu dem Artkreise von Canthium laeve gehört. Zur Entscheidung dieser Frage sind weitere Kultur- und Bestäubungsversuche notwendig.

P. (Canthium) horrida (Bl.) ist zwitterig und besitzt Narben von ähnlichem Bau wie die erwähnte, hermaphrodite Form von C. laeve: nur ist die Protandrie stärker angedeutet. In der ersten Blütenperiode, in der der Pollen noch auf dem unteren, gefalteten Teil der Narbe liegt, sind die beiden Hälften der Narbe noch geschlossen und öffnen sich erst während des zweiten, weiblichen Stadiums, nachdem der Pollen von den zahlreichen Besuchern abgeholt worden ist.

P. (Canthium) parviflora (Lam.) ist diöcisch, wurde jedoch von Burck (a. a. O. p. 29—30) nur in männlichen Exemplaren beobachtet.

2249. P. (Canthium) obovata (Klotsch) in Südafrika, ähnelt in der Blüteneinrichtung nach Scott Elliot (S. Afr. p. 355) Kraussia floribunda.

2250. P. ventosa L. [Scott Elliot. S. Afr. p. 355]. — Der Griffel überragt die Staubblätter; die Krone besitzt innenseits einen Haarring gerade über einer basalen Einschnürung, die den Safthalter bildet. Der Nektar wird vom Scheitel des Ovars abgesondert.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot bei Durban in Südafrika häufig Apis mellifica, sowie eine Bombylide.

2251. Guettarda pungens Urb. auf St. Domingo hat nach J. Urban (Symb. Antill. I. p. 434) heterostyle Blüten, ebenso wahrscheinlich G. ovalifolia Urb. und G. laevis Urb. (a. a. O. p. 432—434).

2252. Antirrhoea coriacea Urb. in Westindien ist nach J. Urban (Symb. Antill. I. p. 437) heterostyl.

2253. Polyphragmon sericeum Desf. (= Timonius Rumph). Bei dieser diöcischen Art fand Burck (a. a. O. IV. p. 22—25) die Unterschiede zwischen den männlich und weiblich funktionierenden Pflanzenstöcken nicht nur in den Blüten, sondern auch in der Art der Blütenstände, ja sogar in den Blättern ausgeprägt. Die männlichen Blütenstände bilden achselständige Cymen, während die weiblichen Blüten einzeln in den Blattachseln stehen. Auch sind die silberweissen Haare der Blätter und Blattstiele auf der männlichen Pflanze dichter gestellt und fallen weniger leicht ab, als bei der weiblichen. Endlich unterscheiden sich die Blätter beider Geschlechter auch in Farbe und Glanz, sowie in der Art ihrer Anordnung an den Zweigen. In den männlichen Blüten erscheint der Fruchtknoten reduziert, die Kronröhre ist länger und weniger weit als bei der weiblichen Blüte. Der Saum der Krone wird von 5 fleischigen,

zurückgeschlagenen Lappen gebildet. Die 5 im Schlund stehenden Antheren bilden eine fünfseitige, den Eingang fast ganz verschliessende Säule, in deren Mitte nur ein enger, nach dem Ausstäuben der Antheren sich mit Pollen füllender Kanal frei bleibt. Durch diesen führen die blumenbesuchenden Insekten beim Saugen des im Blütengrunde geborgenen Nektars den Rüssel ein und nehmen mit demselben einen Teil des Pollens fort, während anderer Pollen auf die zweilappige Narbe des kurzen Griffels fällt und hier nutzloserweise zur Keimung gelangt.

Die weiblichen Blüten, deren Saum zehnlappig ist, besitzen im Gegensatz zu den männlichen einen wohlentwickelten Fruchtknoten mit kräftigem Griffel, der 10 lange Narben trägt. Diese stehen im Blütenschlunde so dicht aneinander gedrängt, dass sie den Eingang fast vollständig versperren. Tiefer in der Röhre etwa in deren Mitte sind die 10 Antheren befestigt, die aber schon im Knospenzustande gebräunt erscheinen und gänzlich pollenlos sind.

Bei anderen Arten der Gattung wie P. compressicaule Miq. var. β. floribunda, P. pseudocapitatum Scheff., und P. sericanthum Miq. var. inaequisepala konnte Burck nur je eine der männlichen oder weiblichen Formen beobachten.

2254. Erithalis fruticosa L. Über Pseudokleistogamie dieser Art auf St. Thomas s. Bd. I. p. 69.

491. Coffea L.

Eine Zusammenstellung des über die Bestäubungseinrichtung von C. arabica und liberica Bekannten gab A. Froehner (Englers Jahrb. XXV. 1898. p. 239—240).

2255. Coffea arabica L. produziert nach Angabe von Bernoulli (Bot. Zeit. 1869. p. 17) in Guatemala vor der eigentlichen Blütezeit (Januar bis März) eine grosse Zahl kleiner, reinweiblicher Blüten, zwischen denen bisweilen einige normale, zwitterige auftreten; da aber der Pollen letzterer zur Bestäubung der zahlreichen weiblichen und abnormen Blüten nicht ausreicht, so fallen letztere in der Regel ohne Fruchtansatz ab. Dagegen sah Ernst (Bot. Zeit. 1876. p. 36) an den Blüten der Kaffeebäume von Carácas solche anormale Blüten niemals, sondern nur grosse, normale und protandrische Blüten, die reichlich von Honigbienen besucht wurden. Burck (a. a. O. p. 50—56) beobachtete in den Kaffeeplantagen Javas, in denen zahlreiche Varietäten von C. arabica gezogen werden, die abnormen Blüten in grosser Anzahl; sie traten hier aber nicht bloss vor der eigentlichen Blütezeit (im Juni und Juli), sondern zu jeder Jahreszeit auf. Ihre im Vergleich zu den normalen Blüten sehr viel geringeren Dimensionen wechseln. Die Kronröhre ist stark verkürzt; die Lappen der Krone sind grün und zusammengefaltet, die Antheren öffnen sich nicht und enthalten keinen Pollen; am meisten entwickelt zeigt sich der Griffel mit zwei bisweilen papillentragenden Narben; das Ovar ist klein, enthält aber zwei Fächer mit je einer gesunden Samenanlage; die Honigsekretion fehlt; auch setzen die Blüten niemals

Früchte an. Die normalen, wohlriechenden, weissen und honigreichen Blüten fand Burck homogam; da ihre Narben über den Antheren stehen, so ist Autogamie nicht begünstigt, doch variiert die Griffellänge beträchtlich und bisweilen kommt direkte Berührung von Antheren und Narben vor.

Burck erklärt das Auftreten der normalen Blüten durch die Annahme, dass Coffea arabica ursprünglich rein autogam gewesen sei und wie manche andere Tropenpflanzen das ganze Jahr über geblüht habe; unter dem Einfluss blumenbesuchender Insekten, die nur in einer bestimmten Jahreszeit das Bedürfnis nach Honig entwickeln, sei allmählich ein Teil der Blüten unter Verlängerung des Griffels zu Fremdbestäubung übergegangen; die Produktion solcher Blüten habe sich naturgemäss nur auf die Zeitperiode beschränkt, in der sie von den Insekten aufgesucht wurden und so sei diese Blühgewohnheit — durch natürliche Auslese befestigt — auf die Nachkommen vererbt worden. Die abnormen Blüten sind nach dieser Anschauung ein nutzloses Überbleibsel aus einer älteren Phase in der Geschichte der Pflanze und werden wahrscheinlich mit der Zeit ganz verschwinden.

Von den zahlreichen Varietäten und Kultursorten Javas ist der „Menadokaffee" eine der interessantesten. Er zeigt neben den gewöhnlichen Zwitterblüten noch eine zweite, ausschliesslich weibliche Blütenform, deren Frucht drei oder vier Samen entwickelt („vielsamiger Kaffee"). In den Blüten ist sowohl die Zahl der Kronlappen als die der völlig pollenlosen Antheren verdoppelt; auch trägt der Griffel eine grosse Zahl von Narben (bis 20). Burck betrachtet diese Form als eine auf Dédoublement der Blütenanlage beruhende Anomalie; die Gynodiöcie der Pflanze ist nach ihm nur eine scheinbare.

Die bisweilen auftretenden, kleinen Blüten mit grünlichem Griffel stellen nach Fritz Müller (Bot. Zeit. 1870. p. 275) verkümmerte (nicht ♀) Blüten dar; die Narben sind papillenlos und die von den Kronzipfeln umschlossenen Antheren behalten ein unreifes Aussehen.

Forbes (A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago p. 75 bis 76) erwähnt von den Kaffeeplantagen Javas ein zweites Blühen, das 1879 nach der ersten, durch übergrosse Trockenheit ungünstig beeinflussten Blühperiode eintrat und in ausschliesslicher Bildung von kleistogamen, völlig fertilen Blüten bestand.

Der Kaffeebaum hat nach Beobachtungen von Warming bei Lagoa Santa (Lag. Sant. p. 330 u. 405) eine mehrmonatliche Blütezeit (September—November). Die Dauer der Einzelblüte währt nur 2—3 Tage. Ausserdem findet das Blühen absatzweise statt, so dass zahlreiche Blüten an ein und demselben Tage gleichzeitig sich öffnen und dann erst nach längeren Zwischenzeiten wieder ein gemeinsames Aufblühen eintritt. Warming notierte z. B. im Jahre 1863 als ersten Blühtermin den 2. und 3. Oktober, als zweiten den 12. November, — 1864 den 20. und 21. Oktober als den ersten, den 31. Oktober und 1. November als zweiten Termin.

Nach W. Burck (Over koffieproducties in verband met den regenval. Teysmannia VII. p. 1; cit. nach Bot. Jahresb. 1896. I. p. 125—126) ist der

Kaffeebaum in hohem Grade selbstfertil und bedarf der Insektenhilfe bei der Bestäubung nicht. Das Fehlschlagen der Ernten in nassen Jahren wird nach den Beobachtungen auf Java durch zu niedrige Temperatur während der Entwickelungsperiode der Blüten bedingt.

Bourdillon (Litter. Nr. 278) erwähnt als Blütenbesucher des Kaffeebaumes die Falter Hypolimnas bolina Hübn., Papilio polymnestor Cram. und 2—3 Danaiden (nach Bot. Jb. 1887. I. p. 425).

* Nach Knuths Beobachtungen auf Java haben die weissen Blüten (s. Fig. 182 bei 2) eine 8 mm lange und oben 2 mm weite, sich nach unten verjüngende und im Grunde Nektar absondernde Kronröhre mit einem abstehenden, fünfzipfeligen Saume von 20 mm Durchmesser. Die fünf Staubblätter sind zwischen den Saumabschnitten eingefügt; ihre Filamente sind 4 mm

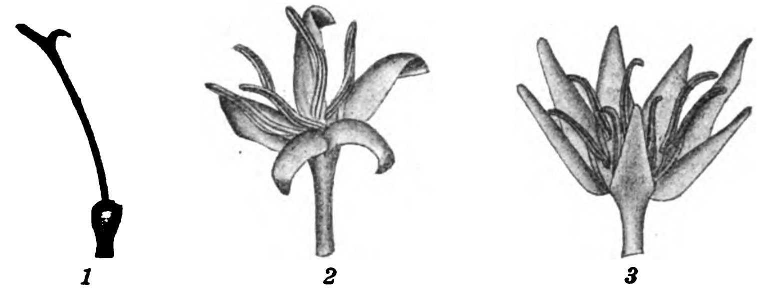


Fig. 182. Coffea arabica L. und C. liberica Bull.

1 Stempel von C. arabica. *2* Kronröhre und Staubblätter ders. (2 : 1). *3* Kronröhre und Staubblätter von C. liberica in nat. Gr. (Die Kronzipfel sind jedoch meist wagerecht ausgebreitet und nicht, wie in der Figur, schräg aufwärts gerichtet.) Orig. Knuth.

lang und auf dem Rücken der 8 mm langen Antheren befestigt. Letztere öffnen sich nach innen. In der Blütenmitte steht die zweispaltige Narbe in etwa gleicher Höhe mit der Spitze der Antheren.

Besuchende Insekten müssen Fremdbestäubung herbeiführen.

Als Besucher sah Knuth Xylocopa aestuans L., sgd.

2256. C. liberica Bull. zeigt nach Burck eine begrenzte Blühperiode, jedoch tritt eine kleine Zahl der grossen, stark duftenden Blüten während des ganzen Jahres auf; kleine, abnorme Blüten wie bei C. arabica werden nicht gebildet. Die Dauer der Einzelblüte beträgt nur einen Tag. Die beiden stark papillösen Narben kommen fast immer mit den Antheren in Berührung, so dass Autogamie die Regel bildet. Eine grosse, in Blüte stehende Pflanzung sah Burck nur von wenigen Honigbienen besucht; einige Stunden später lösten sich an vielen tausenden von Blüten die Kronen ab als Zeichen, dass trotz des ungenügenden Insektenbesuchs die Bestäubung stattgefunden hatte. Die Fruchtbarkeit der Pflanze ist ausserordentlich stark.

* Nach Knuth trägt die Pflanze prachtvoll jasminartig duftende, grosse, weisse Blüten (s. Fig. 182 bei 3), deren sechs 2,5 cm lange und 1 cm breite Kronzipfel schräg aufwärts gerichtet sind. Die Kronröhre ist 15 mm lang und

am Eingange 3 mm weit. Die 10 mm langen Staubfäden sind zwischen den Kronzipfeln befestigt und tragen die auf dem Rücken angehefteten, ebenso langen, nach innen geöffneten Antheren. In der Blütenmitte steht die grosse, zweispaltige, stark papillöse Narbe in der Höhe der Antheren. Der Nektar wird im Grunde der Krone abgesondert und aufbewahrt.

Als Bestäuber sah Knuth am 1. Februr 1899 im Cultuurtuin von Buitenzorg 2 Holzbienen (Xylocopa tenuiscapa Westw. und X. coerulea F.), welche stetig von Blüte zu Blüte flogen. Die ihre papillösen Flächen nach innen kehrenden Narben werden zuerst berührt, also schon beim zweiten Besuche mit fremden Pollen belegt, worauf sich die Bienen an den Antheren von neuem ringsum mit Pollen bedecken. Auch einen gelben Tagfalter (Terias sp.) sah Knuth an den Blüten saugen, ohne ihn einfangen zu können.

Bleibt Insektenbestäubung aus, so ist dadurch für spontane Selbstbestäubung gesorgt, dass der schlaff werdende Griffel sich nach unten neigt und dadurch die Narbe mit den noch pollenbedeckten Antheren in Berührung kommt.

* **2257. C. arabica × liberica** untersuchte Knuth am 11. März 1899 auf der Pflanzung Kedong Alang bei Buitenzorg. Die Blüten nähern sich in Grösse und Farbe denjenigen von C. liberica, doch sind sie etwas kleiner. Die Kronröhre ist 11 mm lang, der Durchmesser des wagerecht ausgebreiteten Saumes 35 mm. Die Filamente und Antheren stehen wie bei C. liberica; sie sind 6 mm, beziehungsweise 10 mm lang. Als Besucher wurden Xylocopa tenuiscapa Westw. und X. coerulea F. beobachtet. Früchte waren nicht besonders gut entwickelt.

2258. C. bengalensis Roxb. blüht nach Burck das ganze Jahr hindurch. Die Blütenkonstruktion weicht wesentlich von der der vorigen Arten ab. Die Antheren sind innerhalb der Kronröhre eingeschlossen und der kurze Griffel ragt mit seinen beiden Narben nur bis zu $^1/_3$ oder $^1/_4$ der Röhrenlänge aufwärts. Beim Ausstäuben bleibt der grösste Teil des Pollens in dem engen Raum zwischen den Antheren hängen; die darunter liegende Narbe zeigt sich bei der mikroskopischen Untersuchung meist mit einem Netz von Pollenkeimschläuchen überzogen. Es ist anzunehmen, dass der eigene Pollen der Blüte auf die Narbe fällt oder durch einen Insektenrüssel dahin gestossen wird, der fremde, von einem Insekt etwa mitgebrachte Pollen dagegen in dem engen Raum zwischen den Antheren oder zwischen den Pollenkeimschläuchen haften bleibt. Burck hält Fremdbestäubung in diesem Fall für ausgeschlossen (a. a. O. p. 57—58; vgl. auch Ann. d. Jard. Bot. d. Buitenzorg. Vol. VIII. p. 148—149).

* Die von Burck gegebene Beschreibung der Blüteneinrichtung bestätigt Knuth bis auf einen Punkt. Führt man in die enge, schwach gebogene, 17 mm lange Blumenkronröhre eine sehr feine Insektennadel ein, so bedeckt sie sich auf der ganzen eingeführten Strecke mit Pollen, der beim Herausziehen haften bleibt. Beim ersten Einführen der Nadel in eine eben sich öffnende Blüte, deren Antheren sich aber schon nach innen geöffnet haben, werden bereits einige Pollenkörner auf die Narbe gebracht; bei den folgenden Einführungen aber erheblich mehr, da dann die Nadel an ihrer Spitze mit Nektar

benetzt ist, an dem die Pollenkörner leicht haften. Aber jedesmal ist die Nadel beim Herausziehen dicht mit Pollen bedeckt. Führt also ein Falter seinen Rüssel in die Kronröhre ein, so kann er Selbstbestäubung bewirken, er wird aber, wenn er vorher auch nur eine andere Blüte besucht hat, einen von oben bis unten, besonders aber an der von Honig klebrigen Spitze, pollenbedeckten Rüssel haben, so dass reichlich fremder Pollen auf die Narbe kommt, und es ist nach den Erfahrungen an anderen Pflanzen anzunehmen, dass dieser fremde Pollen über den mit hinabgestossenen, eigenen bei der Befruchtung überwiegt.

492. Pavetta L.

Bei dieser Gattung finden sich neben Arten, die ausgesprochen protandrisch sind, auch solche, bei denen die Dichogamie erst im Entstehen begriffen ist. Bei der erstgenannten Gruppe von Arten wie P. angustifolia R. et S., P. grandiflora Korth., P. paludosa Bl., P. incarnata Bl., P. coccinea Bl., P. pauciflora Bl., P. amboinica Bl., P. macrophylla Bl., P. longipes DC. fl. roseis liegen im Knospenzustande der Blüte die 4 Antheren der noch geschlossenen Narbe an und laden auf deren Aussenseite nach dem Aufspringen der Beutel im männlichen Stadium den Pollen ab; er wird dann ganz oder teilweise von Insekten abgeholt und erst im folgenden, weiblichen Stadium entfalten sich die nur innenseits papillösen Narbenschenkel. Bei den 3 zuletzt genannten Arten rollen sich die Narbenschenkel später in der Art zurück, dass ihre innere, papillentragende Fläche mit zurückgebliebenem Pollen an der Aussenfläche in Berührung kommt; hierdurch wird nachträgliche Autogamie ermöglicht. Einige Arten wie P. jambosaefolia T. et B. und P. longiflora A. Rich. vermeiden die Autogamie in geringerem Masse wie die streng protandrischen Species; ihre Antheren setzen nämlich nur einen kleinen Teil des Pollens auf der Narbe ab und sparen den Rest für die pollenabholenden Insekten auf. Die Narben sind in diesem Falle im Moment der Bestäubung bereits geöffnet, so dass männliches und weibliches Stadium zusammenfallen.

2259. P. obovata E. Mey. hat nach Scott Elliot (S. Afr. p. 355) eine ähnliche Blüteneinrichtung wie Kraussia.

2260. Stylocoryne W. et A. hat in seiner Bestäubungseinrichtung eine gewisse Ähnlichkeit mit Pavetta (s. d.), unterscheidet sich aber dadurch, dass der Pollen nicht oberflächlich auf der geschlossenen Narbe, sondern auf 10 Längsfalten derselben abgelagert wird, denen die Antheren innerhalb der Blütenknospe dicht anliegen. Die Falten sind besonders bei St. Webera (Aut.?) stark, bei St. odorata Steud. schwächer entwickelt. Im Vergleich zu einigen Arten von Pavetta (wie P. longipes), von deren Narbe der anhaftende Pollen bei dem geringsten Stoss herabfällt, ist die Einrichtung von Stylocoryne ein Fortschritt. Übrigens trennen sich bei letzterer die beiden Schenkel der Narbe nicht, aber die Furche zwischen ihnen verbreitert sich allmählich, so dass auch hier zuletzt Autogamie möglich ist. Ob diese auch Autokarpie herbeiführt, wurde nicht ermittelt.

493. Psychotria L.

2261. P. perforata Miq. und andere Arten der Gattung (P. sarmentosa Bl. β. angustata Miq., P. montana Bl., P. expansa Bl. und P. robusta Bl.) sind nach Burck (a. a. O.) heterostyl. Das Längenverhältnis der Narbe bei der makrostylen und mikrostylen Form von P. expansa betrug 90/100, dsgl. von P. robusta 100/100, das Verhältnis der Pollendurchmesser für erstgenannte Art 82/100, für P. robusta 80/100, ebenso das Fruchtbarkeitsverhältnis bei P. montana 97/100, bei P. expansa 87/100 (die Verhältniszahl im Nenner bezieht sich hier stets auf die kurzgriffelige Form).

2262. P. aurantiaca Wall. var. subplumbea ist nach Burck gegenwärtig monöcisch; sie stammt aber — wie der Vergleich mit einer heterostylen Varietät, sowie mit anderen dimorphen Arten der Gattung zeigt — jedenfalls von einer ungleichgriffeligen Form ab (Burck a. a. O. Vol. IV. p. 80). Dies ist der einzige Fall, bei dem die Abstammung einer diklinen Rubiacee von einer heterostylen Stammform nach genanntem Autor unzweifelhaft erscheint.

2263. P. maleolens Urb. und **P. platyphylla DC. var. angustior** in Portorico sind nach Urban (Symb. Antill. I. p. 444 u. 449) heterostyl.

2264. P. colorata Muell. Arg. sah Ducke (Beob. II. p. 323) bei Pará öfters von der Apide Chrysantheda smaragdina Guér. besucht.

2265. P. sp. Eine weiss blühende Art wurde nach Ducke (a. a. O.) von Tetrapaedia-Arten besucht.

2266. Chasalia lurida Miq. nebst der Varietät β. **megacoma** ist nach Burck (a. a. O. IV. p. 13) heterostyl; die Längenverhältnisse der Narbe beider Formen war 108/100, resp. bei der Varietät 106/100; dsgl. das Verhältnis der Pollendurchmesser 96/100, resp. 87/100.

2267. Declieuxia cordigera Mart. et Zucc., um Lagoa Santa eine verbreitete Pflanze auf abgesengten Campos („Queimada") zeichnet sich durch eine Blütezeit von 8 Monaten (von Mai bis Januar) aus. Ähnlich verhält sich die Melastomacee Cambessedesia ilicifolia Tr. (s. Warming, Lagoa Santa p. 404).

494. Cephaëlis Sw. (= Uragoga L.).

2268. C. Ipecacuanha Rich. (= Psychotria Ipecac. Stok.). Die Blüten sah Tucker auf Trinidad von dem Kolibri Lophornis ornatus Bonap. besucht (nach Gould, Introd. to the Trochil. p. 83).

Die Pflanze hat nach Balfour heterostyl-dimorphe Blüten (Americ. Nat. VII. 1873. p. 310). Burck beobachtete nur die mikrostyle Form (a. a. O. IV. p. 14), die sich als selbsteril erwies.

2269. C. Beeri T. et B. wurde von Burck (a. a. O. IV. p. 14) im botanischen Garten von Buitenzorg nur in der makrostylen Form beobachtet; dieselbe setzte nicht eine einzige Frucht an.

2270. Saprosma fruticosa Bl. fand Burck (a. a. O. IV. p. 15) heterostyl; die Narben der makrostylen Form sind stärker entwickelt und der

Pollendurchmesser ($^{98}/_{100}$) ist kleiner als bei der mikrostylen Form. Von Saprosma dispar Hsskl. wurde im Garten von Buitenzorg nur die kurzgriffflige Form kultiviert, die völlig ohne Fruchtansatz blieb.

2271. Hydnophytum montanum Bl. auf Java besitzt kleine, weisse, homogame Blüten, deren Antheren frei aus der Kronröhre hervorragen; der Griffel mit den beiden Narben reicht bisweilen nur bis zum Grunde der Antheren, meist überragt er dieselben etwas. Nach der Blütenöffnung tritt häufig durch Berührung von 1 oder 2 Narbenlappen mit den Antheren Autogamie ein. Die Blüten werden des Honigs wegen von zahlreichen Ameisen besucht, die der untere Teil des Stengels beherbergt. Durch dieselben könnte möglicherweise Fremdbestäubung bewirkt werden, doch ist der Ameisenkörper für den Pollentransport sehr wenig geeignet. Die Pflanze ist entsprechend ihrer Autogamie sehr fruchtbar (Burck a. a. O. IV. p. 16—17).

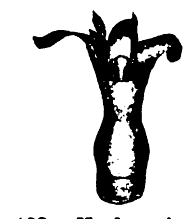


Fig. 183. Hydnophytum montanum Bl.
Ein Kronzipfel und ein Staubblatt sind fortgenommen, um die im Blüteneingang stehende Narbe zu zeigen (3 : 1). Orig. Knuth.

* Knuth beschreibt nach Beobachtungen auf Java die Blüten hiermit übereinstimmend. Die Kronröhre ist 4 mm lang und 1 mm weit, ihr 7 mm grosser, vierzipfeliger Saum rollt sich zurück (siehe Fig. 183), zwischen den Kronsaumzipfeln liegen die vier Staubblätter mit 1,5 mm langen Filamenten und 0,5 mm grossen Antheren. Die Narbe steht in der Kronröhre, die reichlich Honig absondert. Da die Blüten homogam sind, ist durch Pollenfall leicht Selbstbestäubung möglich, die sowohl spontan, als durch Vermittelung von Insekten erfolgen kann. Durch letztere kann aber ebensogut Fremdbestäubung herbeigeführt werden.

Als Besucherin beobachtete Knuth in Buitenzorg eine der die Kammern des Stengels bewohnende Ameise; sie steckte den Vorderkörper in die Kronröhre und leckte Honig. Da immer nur wenige Blüten gleichzeitig geöffnet sind, ist die Wahrscheinlichkeit der Fremdbestäubung nur gering. Trotzdem fruchteten die von Knuth untersuchten Pflanzen reichlich.

495. Myrmecodia Jack.

2272. M. tuberosa Becc. [Burck a. a. O. IV. p. 17—20; über Kleistog. p. 125—134]. — Diese durch Beccari berühmt gewordene Ameisenpflanze Javas besitzt porzellanweisse, durchscheinende Blüten, die stets geschlossen bleiben und trotzdem nicht in gewöhnlichem Sinne kleistogam sind, sondern den Blüten nächstverwandter Formen in der Grösse und sonstigen Ausbildung durchaus gleichen. Vor allem sind sie durch starke Nektarabsonderung im Inneren der Kronröhre ausgezeichnet, obgleich eine solche in vorliegendem Fall kaum einen biologischen Vorteil haben kann. Eine ähnliche Kleistopetalie kommt auch bei Anonaceen, Bromeliaceen u. a. vor. Bei Myrmecodia wird nach Burck der Blütenverschluss dadurch bewirkt, dass die 4 Lappen der Kronröhre an der

Stelle des Blütenschlundes je mit einer dreieckigen, nach innen gebogenen Emergenz versehen sind, deren dicht aneinander gefügte Ränder den Blüteneingang völlig absperren. Mit den 4 Kronlappen wechselt eine gleiche Zahl von Staubblättern ab, deren Filamente etwa in der Mitte der Kronröhre befestigt sind. Unterhalb der Staubbeutel liegt ein dichter Haarring, bis zu dem der reichlich ausgeschiedene Nektar emporsteigt. Zwischen den Antheren befinden sich die 4 zusammengefalteten Narben, die innen- und aussenseits mit zahlreichen Papillen besetzt sind. In der noch nicht erwachsenen Blütenknospe sind die Narben, die hier sonderbarerweise den Staubblättern gegenüberstehen, bereits klebrig, während die Antheren noch geschlossen sind. Die Blüten besitzen also ursprünglich Protogynie; diese ist jedoch bedeutungslos, da bei dem weiteren Wachstum der Krone die Antheren derart in die Höhe gehoben werden, dass sie mit den Aussenseitspapillen der 4 zusammengedrückten Narben in Berührung kommen und an diese den inzwischen freigewordenen Pollen abgeben. Letzterer treibt übrigens auch dann Schläuche, wenn er auf die Wand der Kronröhre gerät; auch die wenigen, in den Antheren zurückbleibenden Pollenkörner zeigten Anfänge von Keimung. Durch die geschilderten Einrichtungen der Blüte ist Autogamie nicht nur gesichert, sondern bei dem völligen Verschluss der Krone auch die einzig mögliche Bestäubungsart; ursprünglich war die Pflanze aber auf Kreuzbefruchtung eingerichtet, wie aus der Protogynie und dem Vorhandensein von Nektarien deutlich hervorgeht. Burck erklärt diesen merkwürdigen Fall durch die Annahme, dass die Natur hier ihren ursprünglichen Plan geändert habe, und entsprechend den Umständen, denen die Pflanze im Laufe ihrer Geschichte ausgesetzt war, die Autogamie nachträglich erworben worden sei. Der dabei wirksame Faktor ist wahrscheinlich der Ameisenbesuch gewesen, der nicht bloss in den Hohlräumen des knollenförmigen Stammes, sondern auch auf allen übrigen Teilen der Pflanze reichlich stattfindet. Da die nach Nektar sehr lüsternen Ameisen den Blüten schädlich werden mussten, mögen letztere allmählich auf dem Wege natürlicher Auslese den Blütenverschluss als Schutzmittel gegen Honigplünderung ausgebildet haben, zumal die zur Pollenübertragung geeigneten Insekten durch die Ameisenschutzwache beständig von der Pflanze ferngehalten wurden.



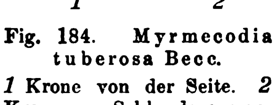


Fig. 184. Myrmecodia tuberosa Becc.
1 Krone von der Seite. *2* Krone vom Schlunde aus gesehen, um den Verschluss zu zeigen. Orig. Knuth.

* Knuth stimmt nach seinen Untersuchungen in Buitenzorg der von Burck (Ann. VIII. p. 125 ff.) gegebenen Erklärung der Blüteneinrichtung im wesentlichen bei. Auch er hält die Blüten für ursprünglich chasmogam und für Insektenbesuch eingerichtet und die Kleistopetalie für eine erworbene Eigenschaft. Doch meint er den von Burck vermuteten Grund dieser Kleistopetalie nur bedingungsweise annehmen zu können. Wäre die Besiedelung des Stengels durch Ameisen der Grund, aus dem die Blüten (s. Fig. 184) stets geschlossen bleiben, so dürften doch auch die der Myrmecodia nahestehenden Hydnophytum-

Arten keine offenen Blüten besitzen, denn ihr Stengel ist genau so gebaut und ebenso bewohnt, wie der von Myrmecodia.

Knuth nimmt nun an, dass die Blütenverhältnisse bei Myrmecodia denen von Hydnophytum (s. d.) durchaus ähnlich gewesen sind. Der Grund, warum Myrmecodia sich zur Kleistopetalie entwickelt hat und Hydnophytum nicht, kann nach Knuth nur der sein, dass erstere Pflanze früher als letztere den verdickten Stengel erworben hat, und dass derselbe schon sehr früh von Ameisen bezogen worden ist. Hydnophytum ist später erst zu seinem knollig verdickten Stengel gelangt, und es ist bei ihm bis jetzt noch nicht bis zur Rückbildung der chasmogamen zu kleistopetalen Blüten gekommen.

2273. M. bullosa Becc. Im Innern der Blüten beobachtete Beccari (Malesia II. Fasc. 3. p. 179; cit. nach Solla in Bot. Jahresb. 1886. I. p. 831) auf Neu-Guinea Larven von Mikrolepidopteren und schliesst daraus, dass auch bei M. tuberosa der Blütenverschluss für Insekten kein absoluter sein möchte.

2274. Paederia verticillata Bl. ist nach Burck (a. a. O.) homostyl; der Griffel mit den Narben ist doppelt so lang als die Staubblätter. Eine zweite Art der Gattung (P. tomentosa Bl.) zeichnet sich durch merkwürdiges Schwanken in der Stellung und Länge der Staubgefässe aus; bald stehen drei Staubgefässe im Grunde und zwei im oberen Teil der Röhre, bald ist es umgekehrt; auch können sämtliche 5 Stamina in ungleicher Höhe auftreten.

2275. Phyllis Nobla L. auf den Kanaren weicht nach Delpino (Malpighia III. 1889. p. 14—15) durch Windblütigkeit auffallend von ihren Verwandten ab; die Geschlechterverteilung ist gynomonöcisch.

2276. Anthospermum L., Opercularia Gärtn. und **Pomax Soland.** sind nach Delpino (Malpighia III. p. 15) anemophil.

2277. Serissa foetida Commers. ist heterostyl. Das Verhältnis des Pollendurchmessers bei der makro- und mikrostylen Form betrug 85/100 (Burck a. a. O. IV.).

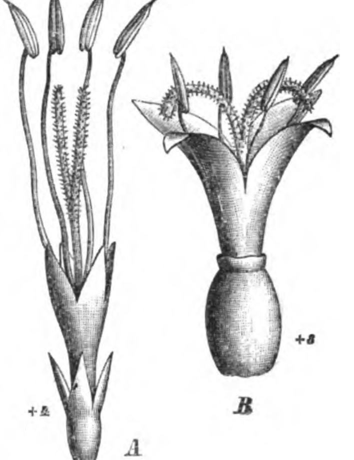


Fig. 185. Nertera depressa Bks. et Sol. *A* ♂ Blüte, *B* ♀ Blüte. — Nach Engler-Prantl.

496. Nertera Banks et Soland.

Die Arten sind nach Delpino (Malpighia III. p. 15) anemophil.

Von vier neuseeländischen Arten untersuchte Thomson (New Zeal. p. 268) N. depressa Banks et Sol., dichondraefolia Hook. f. und setulosa Hook. f. Die Blüten (s. Fig. 185) unterscheiden sich durch Zweigeschlechtigkeit und ausgeprägte Protogynie von den Coprosma-Blüten, sind aber, wie die letzten, wahrscheinlich ebenfalls windblütig. Die Gattung enthält nach Kuhn dimorphe Arten.

497. Coprosma Forst.

Die Gattung enthält nach A. Gray diöcische Arten; die Diöcie soll bei denselben aus Heterostylie hervorgegangen sein (vgl. Darwin, Versch. Blütenf. Stuttgart 1877. p. 247).

Von den 25 neuseeländischen Arten untersuchte G. M. Thomson (New Zeal. p. 268) gegen 14. Die Blüten sind unansehnlich, grünlich, diöcisch, duft- und honiglos; aus den männlichen Blüten hängen die vier Antheren an langen, dünnen Staubfäden herab, die winzigen weiblichen Blüten haben ein kleines Ovar, aber zwei sehr lange, durchweg mit Papillen besetzte Narben; die Anemophilie ist somit stark ausgesprochen.

Auch nach Cheeseman (Trans. Proc. New Zeal. Instit. 1886. XIX. p. 225) sind sämtliche Arten windblütig. Wenn ein männliches Exemplar in voller Blüte erschüttert wird, stäuben ganze Wolken des lockeren Pollens aus; auch sind die weithervorragenden, papillösen Griffel der weiblichen Blüten sehr geeignet, den Blütenstaub aufzufangen. Insektenbesuch wurde selten bemerkt; nur eine kleine Diptere besuchte gelegentlich die Blüten von C. robusta Raoul und propinqua A. Cunn. — wahrscheinlich um Pollen zu fressen. — Die Blüten sind eingeschlechtig und auf verschiedene Individuen verteilt; doch kommen gelegentlich auch ♂ auf weiblichen Exemplaren und umgekehrt ♀ auf männlichen vor. Einige Arten, wie besonders C. robusta und foetidissima Forst., erzeugen bisweilen entwickelte Zwitterblüten, die aber selten Frucht ansetzen (p. 223).

Die Filamente sind dünn und hängen aus der Kronenmündung herab, so dass sie bei jedem Luftzug hin und herschwingen. Die Griffel sind lang und dünn, oft mehrmals länger als die Krone und auf ihrer ganzen Ausdehnung mit Papillen besetzt.

2278. Mitchella repens L. hat nach Meehan (Litter. Nr. 1549) heterostyle Blüten (s. Fig. 186), von denen die kurzgriffelige Form männlich und die langgriffelige weiblich funktioniert, so dass die Pflanze sich diöcisch verhält. Später fand genannter Forscher eine Abänderung mit weissen Beeren auf, die im wilden Zustande reichlich fruktifizierte, bei der Kultur aber niemals Früchte trug (Contr. Life Histor. III. 1888. p. 393).



Fig. 186. Mitchella repens L. Blütenpärchen. Nach Engler-Prantl.

Kultivierte Exemplare setzen nach Meehan (Litter. Nr. 1585) keine Früchte an, die an wilden Stöcken nicht fehlen (Bot. Jb. 1879. I. p. 100).

Meehan (Litter. Nr. 1621) bestäubte weibliche Blüten eines Stockes der weissbeerigen Varietät mit Pollen der rotbeerigen Abänderung; ein direkter Einfluss des letzteren auf die Farbe der erzielten Frucht war hierbei nicht zu bemerken (Bot. Jb. 1884. I. p. 675).

2279. Faramea Aubl. Eine am Itajahy wachsende Strauchart mit grossen, schneeweissen Blütenrispen besitzt nach Fritz Müller (Bot. Zeit. 1869. p. 606 bis 611) Blüten mit sehr stark ausgeprägter Heterostylie. Die weit aus der

Krone hervorstehenden Staubblätter der kurzgriffeligen Form stehen 31—37 mm, die der langgriffeligen nur 12—19 mm oberhalb des Ovars; die langen Griffel teilen sich in zwei kurze und breite, die kurzen in zwei lange, schmale und oft gewundene Narbenschenkel. Die Pollenkörner sind bei der langgriffeligen Form glatt, bei der kurzgriffeligen dagegen mit kurzen Spitzen versehen. Ausserdem verändern die Staubbeutel der kurzgriffeligen Form ihre ursprünglich introrse Stellung durch nachträgliche Drehung in sehr wechselndem Grade.

498. Morinda L.

2280—81. Morinda bracteata Roxb. besitzt lange Staubgefässe und einen kurzen Griffel, dagegen stehen bei **M. citrifolia L.** die Narben mehr oder weniger oberhalb der Antheren (Burck, a. a. O. IV. p. 61); Heterostylie ist bei diesen Arten nicht vorhanden.

2282. M. umbellata L. ist diöcisch.

2283. Diodia palustris Cham. et Schlecht., in Brasilien, besitzt nach Warming (Lagoa Santa p. 404), wie viele andere tropische Sumpfgewächse, eine lange, fast das ganze Jahr währende Blütezeit. In der Flora von Lagoa Santa verhalten sich ähnlich: Jussieua-Arten, Piper pallescens C. DC., Polygonum acuminatum Meissn., Eclipta alba Hassk., Saccharum (Eriochrysis) cayennense Benth., Erechthites valerianaefolia DC.; Rhynchanthera rostrata DC., Acisanthera limnobios Trian., Arten von Mayaca, Centunculus pentandrus R. Br., von sumpfbewohnenden Bäumen: Xylopia emarginata Mart. (vom Januar—Juli) und Andira fraxinifolia Bth. (von Dezember—Juni oder noch länger).

2284. Hemidiodia ocimifolia K. Sch. ist nach Ducke (Beob. II. p. 323) eine ausgezeichnete Honigpflanze für Grab- und Faltenwespen; die Blüten werden auch gern von Bienen (Halictus, Ceratina, Melipona, Tetrapaedia, auch eine Colletes-Art) besucht.

499. Borreria G. F. W. Mey.

2285. B. stricta (L. fil.) K. Schum. ist ein in der Umgebung von Buitenzorg besonders an Wegrändern sehr verbreitetes Unkraut. Die weissen Blüten stehen kopfig zusammengedrängt in den Blattachseln und sind homogam. Die Blüten sind ausgezeichnet durch die Schlafbewegung der Staubblätter. Frau Dr. Nieuwenhuis-von Uexküll schildert den Vorgang folgendermassen: Tagsüber ist eine direkte Selbstbestäubung ausgeschlossen, da die vier Staubblätter in gespreizter Stellung stehen, so dass die Anthere von der Narbe entfernt ist (s. Fig. 187 bei 1). Um 5 Uhr, bisweilen auch schon um 4 Uhr nachmittags beginnen sich die Staubfäden in der Richtung nach der Blütenmitte zu bewegen und zwar zunächst, ohne dass sich die Filamente krümmen. Diese Bewegung setzt sich fort, bis die Antheren der Narbe fest anliegen (siehe Fig. 187 bei 2) und Pollen abladen. Von nun an beginnen die Staubfäden sich einwärts zu krümmen, und diese Bewegung setzt sich fort, bis die Antheren

den Blütengrund erreicht haben, was mit Sonnenuntergang, etwa 6 Uhr abends, der Fall ist. In diesem Stadium (Fig. 187 bei 3) sieht man in der Blüte nur den Stempel emporragen, so dass man die Blüte bei oberflächlicher Betrachtung für weiblich halten könnte. Etwas nach Sonnenaufgang beginnen die Staub-

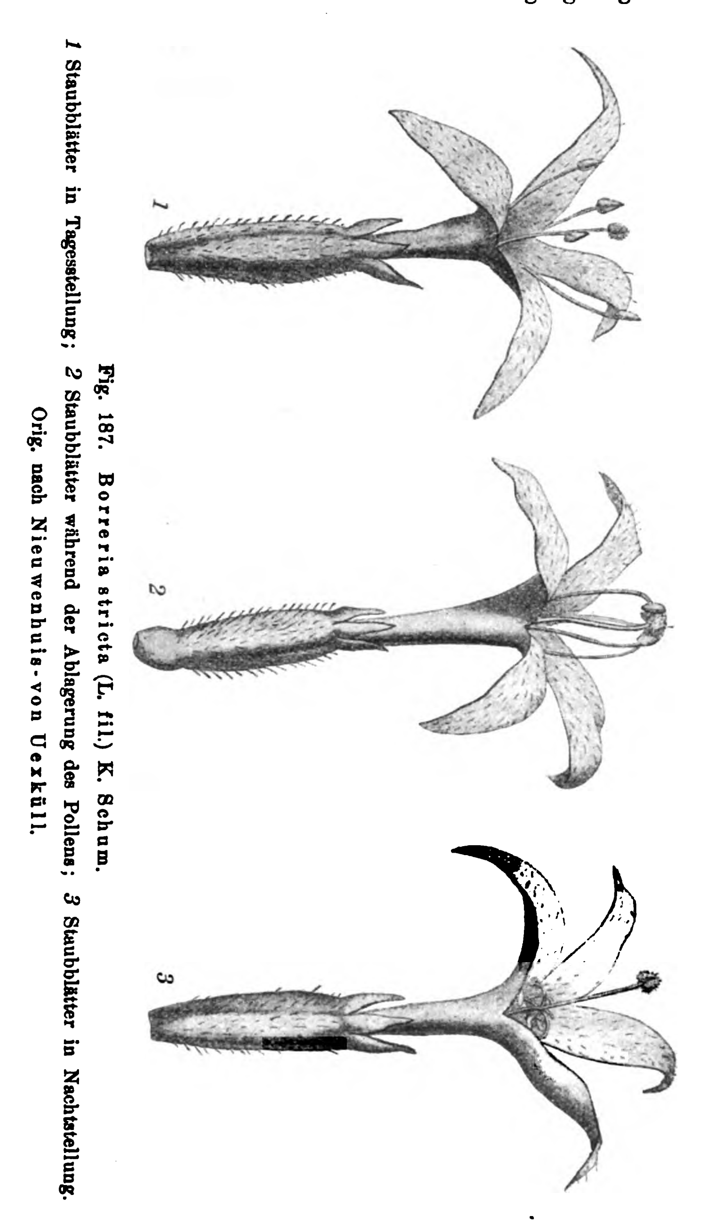


Fig. 187. Borreria stricta (L. fil.) K. Schum.
1 Staubblätter in Tagesstellung; *2* Staubblätter während der Ablagerung des Pollens; *3* Staubblätter in Nachtstellung.
Orig. nach Nieuwenhuis-von Uexküll.

fäden sich wieder aufwärts zu bewegen und passieren dabei alle am Abend vorher durchlaufenen Stadien in umgekehrter Reihenfolge. In ungefähr zwei Stunden haben sie ihre Tagesstellung wieder erreicht. Die Schlafbewegung der

Staubblätter lässt sich sowohl im Freien an ganzen Pflanzen, als auch im Laboratorium an abgeschnittenen Blüten beobachten.

2286. B. sp. Eine brasilianische, von Fritz Müller an Darwin gesendete Art erwies sich bei Bestäubungsversuchen des letzteren Forschers (Versch. Blütenf. Stuttgart 1817. p. 110—111) als entschieden heterostyl.

2287. B. verticillata G. F. M. Mey. (= Spermacoce vertic. L.), in Jamaika einheimisch, ist nach Burck (a. a. O. IV. p. 45) heterostyl; die Antheren der mikrostylen Form sind länger als die der makrostylen (Verhältnis $^{91,6}/_{100}$), die Narben der makrostylen Form breiter als die der mikrostylen ($^{100}/_{67,5}$). Auch hier bezieht sich die Zahl des Nenners auf die mikrostyle Form.

Ducke (Beob. II. p. 323) fand bei Pará die Blüten fast nur von kleinen Halictus-Arten, sowie vielen noch kleineren Grabwespen und Faltenwespen besucht.

500. Spermacoce Dill.

2288. S. (Borreria) n. sp. aus Südbrasilien wird von Darwin als heterostyl angeführt.

2289. S. assurgens B. et P. aus Brasilien und **S. hispida L.** fand Burck homostyl und homogam; da Narben und Antheren beim Aufblühen fast in gleichem Niveau stehen und sich teilweise berühren, tritt in der Regel Autogamie ein.

2290. Sherardia arvensis L. Das Pistill wächst nach Meehan (Litter. Nr. 1639) dauernd in die Länge, so dass es in verschiedenen Blüten ein ungleiches Längenverhältnis zu den Staubgefässen zeigt; letztere biegen sich in späteren Blütenstadien aus der Krone heraus. (Bot. Jb. 1887. I. p. 430 bis 431).

501. Crucianella L.

2291. C. stylosa Trin. Die bekannte Blüteneinrichtung dieser Pflanze soll nach Meehan (Litter. Nr. 1658) Xenogamie völlig verhindern (Contrib. Life Hist. V. 1890. p. 266—267).

2292. C. patula L., aus Spanien, sah Linné im Garten von Upsala 1753 (Amoen. acad. III. p. 396) kleistogam blühen.

2293. Asperula perpusilla Hook. f. wird von Thomson (New Zeal. p. 268) als eine der kleinsten Blütenpflanzen Neu-Seelands bezeichnet; ihre winzigen, weissen Blüten zeichnen sich durch Dimorphie des Pistilles aus; eine Form besitzt fast sitzende Narben, bei der zweiten wird ein deutlicher Griffel entwickelt; Unterschiede in den Staubblättern fehlen, so dass also nicht auf Heterostylie zu schliessen ist.

2294. Galium umbrosum Forst. in Neu-Seeland hat nach Thomson (a. a. O. p. 268—269) sehr kleine, weisse, schwach Honig absondernde Blüten und wird vielleicht von Insekten besucht.

199. Familie **Caprifoliaceae.**

502. Sambucus L.

2295. S. canadensis L. [Rob. Flow. IX. p. 274—275.] — Pollenblume. — Die 3—4 m hohen Büsche wachsen meist in dichten Gruppen, die sich zur Blütezeit mit schön weiss gefärbten Trugdolden bedecken. Die einzelnen Blüten breiten sich zu einem Durchmesser von 4—5 mm aus. Die Staubgefässe spreizen so weit, dass spontane Autogamie unmöglich ist. Nektar ist nicht vorhanden, und die Besucher weiden daher nur den Pollen ab.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois an 3 Tagen des Juni 2 langrüsselige und 3 kurzrüsselige Bienen, 3 kurzrüsselige und 7 langrüsselige Dipteren, 4 Käfer.

Lovell (Amer. Nat. Vol. XXXIV. 1900. p. 38) fand die angenehm duftenden Blüten in Maine nur spärlich von Insekten (4 Fliegenarten) besucht.

2296. S. pubens Mchx. ist nach J. H. Lovell (Americ. Natur. Vol. XXXIV. Nr. 397. 1900. p. 37—38) wie S. nigra L. nektarlos.

Von Besuchern bemerkte genannter Beobachter bei Waldoboro (Maine) in Nordamerika ausser Apis nur 1 kurzrüsselige Biene, 1 Schwebfliege und 2 Käfer.

2297. S. javanica Reinw. besitzt nach Forbes (A Nat. Wand. in the East. Arch. p. 226) extraflorale Nektarien, an denen er Eumenes-Arten und auch Pieriden (?) Honig saugen sah.

2298. S. mexicanus Presl. An einem Gartenexemplar beobachtete Cockerell (Bot. Gaz. XXIV. p. 106—107) in Neu-Mexiko 7 Hymenopteren verschiedener Ordnungen, sowie 5 Dipteren; pollensammelnde Bienen fehlten — wie auch an S. nigra nach H. Müller — gänzlich.

503. Viburnum L.

2299. V. pubescens Pursh. [Robertson Transact. St. Louis VII. p. 171—172.] — Die weissen Blüten sind zu flachen Doldensträussen von etwa 3 cm Durchmesser vereinigt. Die Krone bildet eine flache, etwa 2 mm tiefe Schale und erreicht mit ihren Lappen einen Querdurchmesser von 7 mm. Honig wird reichlich von der kegelförmigen Griffelbasis abgesondert. Die Blüten sind homogam. Die Stamina überragen die Narbe um 4—5 mm und spreizen oft so weit, dass Geitonogamie durch Pollenfall leicht eintreten kann, ebenso ist auch Autogamie möglich. Doch ist Fremdbestäubung durch reichlichen Insektenbesuch gesichert. Bei letzterem kommt eine auffallend grosse Zahl von Käfern — wohl nicht zufällig — zur Geltung.

Später teilte Robertson (Flow. XVIII. p. 236—237) eine erweiterte Besucherliste dieser im Mai erscheinenden Blütenspecies mit. Die Käfer treten nur auf älteren Blüten zahlreich auf und verzehren alle Teile derselben. Die häufigsten und wirksamsten Bestäuber sind kurzrüsselige Bienen und Fliegen; bemerkenswert unter letzteren ist die verhältnismässig grosse Zahl von Empiden, von denen die meisten Arten im Mai fliegen.

Als Besucher fand Robertson in Illinois an 4 Tagen des Mai 5 langrüsselige und 21 kurzrüsselige Bienen, 8 lang- und 19 kurzrüsselige Dipteren, 18 Käfer und 2 Falter.

2300. V. prunifolium L. [Rob. Flow. XVIII. p. 237—238.] — Dieser niedrige Baum trägt zahlreiche flache Sträusse von weissen Blumen. Die Blumenkrone breitet sich auf 8—9 mm aus und bildet am Grunde eine kurze Röhre, die durch den kurzen, dicken Griffel etwas verengt wird. Die 5 Staubgefässe ragen weit vor, während die Narbe in der Röhre eingeschlossen ist. Honig wird von einem die Griffelbasis umgebenden Ringe abgesondert. Die Blüten sind homogam. Allogamie durch Insektenhilfe ist gesichert, doch kann bisweilen Auto- oder Geitonogamie durch Pollenfall eintreten.

Von Besuchern sah Robertson in Illinois an 3 Tagen des April 7 langrüsselige und 28 kurzrüsselige Apiden, 2 sonstige Hymenopteren, 20 lang- und 12 kurzrüsselige Dipteren, sowie 6 Tagfalter und 1 Sphingide.

2301. V. alnifolium Marsh. [J. H. Lovell in Americ. Natur. Vol. XXXIV. Nr. 397. 1900. p. 39.] — Die Mitte der Doldensträusse nehmen kleine, rötlich überlaufene, fertile Blüten ein; im Umkreise derselben steht eine einzelne Reihe grosser, weisser und geschlechtsloser Strahlblüten, die sich 1—2 Tage vor den inneren entfalten. Autogamie kann bei der aufrechten Lage der Staubgefässe leicht durch Herabfallen des Pollens auf die sitzende Narbe eintreten.

Bei Waldoboro (Maine) in Nordamerika fand Lovell an den Blüten 1 kurzrüsselige und 8 langrüsselige Apiden, 2 Syrphiden und 2 andere Fliegen, 6 Käfer — darunter den seltenen Megapenthes rogersii Horn. (Elateride) — und 2 Halbflügler.

2302. V. lentago L. Die Grösse und Vielblütigkeit der Infloreseenz macht dieselbe nach Lovell (a. a. O.) sehr auffallend; Strahlblüten fallen. Staubblätter und Narben reifen gleichzeitig, erstere sind bedeutend länger und spreizen; doch kann unter Umständen Autogamie durch Pollenfall eintreten. Der Geruch ist schwach, die epigyne Honigschicht dünn.

Als Besucher verzeichnete der genannte Beobachter in Maine Apis und 6 kurzrüsselige Apiden, 7 Schwebfliegen und 3 andere Dipteren, sowie 5 Käfer.

2303. V. dentatum L. Den Geruch der Blüten bezeichnet Lovell (a. a. O. p. 40—41) als eigenartig.

Genannter Beobachter sah in Maine von Besuchern 1 kurzrüsselige Biene, 2 Syrphiden, 7 Käfer und 1 Hemiptere.

2304. V. cassinoides L. hat eine ähnliche Blüteneinrichtung wie vorige Art.

Von Besuchern verzeichnete Lovell (a. a. O. p. 41) 2 kurzrüsselige Bienen, 1 Falter, 2 Schwebfliegen und 3 kurzrüsselige Dipteren, sowie 7 Käfer.

2305. V. Tinus L. Die Blüten werden nach Johow (Zur Bestäub. chilen. Blüten. II. p. 37) in Chile auch an sonnigen Wintertagen von Bienen besucht.

2306. Triosteum perfoliatum L. [Rob. Flow. VI, p. 65.] — Hh. — Protogyn. — Die dunkelpurpurnen Blüten sind zu unansehnlichen, achselständigen Büscheln vereinigt. In der Knospe ist der Griffel zur Seite gebogen, und die Narbe wird an die entgegenstehenden Lappen der Krone gedrückt.

Nach dem Aufblühen streckt sich der Griffel gerade, und die Narbe tritt in empfängnisfähigem Zustande hervor, während die etwa 3—4 mm unter ihr stehenden Antheren noch geschlossen sind. Im zweiten Stadium nach dem Öffnen der Staubbeutel wächst die Krone noch weiter in die Länge, und die Narbe kommt in seitliche Lage. Honig wird von einem Höcker am Grunde der 14—16 mm langen Krone abgesondert. Die Blüte erscheint langrüsseligen Apiden angepasst.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois an 2 Tagen des Mai 4 langrüsselige und 2 kurzrüsselige Bienen.

504. Symphoricarpus Juss.

Die bisher über die Blüteneinrichtung von S. racemosus Mchx. und S. vulgaris Mchx. in Europa und Nordamerika angestellten Beobachtungen hat Lovell (a. a. O. p. 42—44) zusammengestellt.

2307. S. vulgaris Mchx. Die Blüteneinrichtung beschreibt Robertson (Transact. St. Louis. VII. p. 173—174) als im wesentlichen mit der von S. racemosus übereinstimmend. Die zu achselständigen Träubchen angeordneten Blüten hängen in der Regel nach abwärts, ändern aber auch in der Lage bis zu aufrechter Stellung ab. Die etwa 2 mm lange Kronröhre erreicht am Schlunde einen Querdurchmesser von 3—4 mm und ist grünlichweiss mit rosarotem Anflug. Der Honig wird unter Haaren der inneren Kronwand an der Insertionsstelle der Filamente geborgen. Die Staubblätter liegen der Kronwand an und überragen mit den innenseits geöffneten Antheren die Narbe. Die Blüten sind homogam und werden vorzugsweise von Faltenwespen, daneben auch von kurzrüsseligen Bienen und Grabwespen besucht. Wespen, die mit dem Vorderkopf Pollen aufgeladen haben, sind zur Fremdbestäubung am meisten geeignet, können aber auch Autogamie veranlassen. Bei ungünstigem Wetter ist spontane Selbstbestäubung in den hängenden Blüten — wegen der Lage der Bestäubungsorgane — ausgeschlossen, sonst aber bei aufrechten Blüten möglich.

Von Besuchern bemerkte Robertson an 6 Tagen des Juli und August 5 kurzrüsselige Bienen, 7 Faltenwespen und 2 Grabwespen.

2308. S. racemosus Mchx. Die von S. Graenicher (Bull. Wisconsin Nat. Hist. Societ. Vol. I. 1900. p. 142—144) bei Milwaukee in Wisconsin beobachteten Blüten waren 6 mm lang und etwa 4 mm weit — also kleiner als die von H. Müller in Deutschland gemessenen.

Als Blumenbesucher verzeichnete Graenicher an genannter Stelle 14 lang- und 14 kurzrüsselige Apiden, 6 Faltenwespen, 1 Grabwespe, 6 langrüsselige und 8 kurzrüsselige Dipteren, 8 Falter und 1 Käfer. Hiernach erscheinen die Blüten den Apiden angepasst (50% der Besuche), während die Wespen kaum 10% der Besuche liefern. — Trelease (Bull. Bot. Club. VIII. p. 68; cit. nach Pammel in Trans. Acad. Sci. St. Louis V. p. 277) beobachtete Blumeneinbruch.

2309. S. occidentalis Hook. Die Blüten unterscheiden sich von denen der vorigen Art nach Graenicher (a. a. O. p. 144—146) durch ihre mehr präsentiertellerförmige Gestalt mit etwa 4 mm langer Röhre und bis auf 10 mm Durchmesser spreizenden Kronlappen. Sie besitzen Wohlgeruch und wechseln

zwischen aufrechter und hängender Lage. Nektarabsonderung und Homogamie sind wie bei voriger Art ausgeprägt, doch finden sich auch Honigtröpfchen an der inneren Grenze der Kronröhre. Die Stamina besitzen die gleiche Länge wie der Griffel, spreizen aber stark nach aussen, so dass die Antheren kaum in Berührung mit der Narbe kommen.

Den Insektenbesuch dieser Art fand Graenicher in Wisconsin (a. a. O.) noch reichlicher als bei voriger Art. Er beobachtete 9 langrüsselige und 10 kurzrüsselige Apiden, 9 Faltenwespen, 13 Grabwespen, 11 Schwebfliegen, 18 sonstige Dipteren, 15 Falter und 1 Käfer. Die Zunahme der Besuche von Falten- und Grabwespen, sowie der Schmetterlinge und Fliegen im Gegensatz zu der Abnahme der Bienenbesuche steht offenbar in Zusammenhang mit der geringeren Tiefe der Honigbergung bei S. occidentalis.

2310. Linnaea borealis L. Eine biologische Beschreibung der Blüte nach amerikanischen Exemplaren gab Lovell (a. a. O. p. 44--45); derselbe sah bei längerer Überwachung der Pflanze die Blüten andauernd von Schnepfenfliegen (Empis rufescens Lw.) besucht.

505. Lonicera L.

Die bisher blütenbiologisch genauer untersuchten Arten (vgl. Band II, 1. p. 528—536) besitzen Blumen, die eine ganze Skala verschiedener Anpassungsformen aufweisen. Die kurzröhrigen Species wie L. nigra und tatarica sind in der Regel melittophil oder wie L. alpigena (nach Müller) wespenblütig; die Arten mit mittellanger Kronröhre wie L. caerulea und L. Xylosteum nebst der nordamerikanischen L. Sullivantii (s. unten) stellen Hummelblumen, die mit sehr langer Röhre (L. Caprifolium und L. Periclymenum) Schwärmerblumen dar. Dazu kommt eine nordamerikanische Art mit mehr regelmässiger, rotgefärbter Krone (L. sempervirens s. Nr. 2312), die als ornithophil zu betrachten ist. Eine Theorie über die mutmassliche Entstehung dieser verschiedenen Anpassungsstufen hat Robertson (Zygomorphy and its causes. Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 229) zu begründen versucht. Derselbe stellte auch die blütenbiologische Litteratur über Lonicera sehr vollständig zusammen (Flow. XVIII. p. 242—244).

2311. L. Sullivantii Gray. Nach Robertsons Beobachtungen (Flow. XVIII. p. 242) in Illinois stehen die Blüten gruppenweise am Ende der Zweige und haben eine mehr oder weniger wagerechte Lage. Ihre Farbe ist kurz vor dem Aufblühen blassgelb, später zeigt sich ein Anflug von Purpurn. Die Oberlippe besteht aus vier fahnenartig nach oben geschlagenen Lappen; der fünfte bildet für sich allein die Unterlippe. Die anfliegenden Bienen lassen sich auf den Staubgefässen und dem Griffel nieder, die etwa 7 mm weit vorragen. Die Kronröhre ist 14—18 mm lang. Honig wird von einer seichten Einsackung am Kronengrunde abgesondert. Die Blüten sind homogam, jedoch mit schwacher Hinneigung zu Protogynie. Die Narbe überragt die Antheren nur in unbedeutendem Grade, so dass spontane Autogamie nicht völlig verhindert ist. Die Blüten öffnen sich nachmittags gegen 4 Uhr; eine Viertelstunde später beginnen die Antheren sich zu öffnen und nach einer weiteren Viertelstunde auszustäuben.

Die Blüten wurden zu dieser Zeit von Bombus virginicus Oliv. ♀ (dreimal), Podalirius ursinus (Cr.) ♀ und von dem rotkehligen Kolibri (Trochilus colubris L.) besucht. Gelegenheit zu wirksamer Bestäubung vor Sonnenuntergang war also reichlich vorhanden. Vielleicht kommen in den Abendstunden noch Schwärmer hinzu; auch wurden die Blüten am nächsten Morgen wieder von Bienen und Kolibris besucht. Die Blütezeit fällt in Illinois auf die letzte Hälfte des Mai und die erste Woche des Juni.

Ausser den genannten Besuchern beobachtete Robertson auch Bombus americanorum F. ♀, sgd. und einmal eine pollenfressende Schwebfliege (Pipiza femorata Lw.) an den Blüten.

Die Art hat nach Graenicher (a. a. O. p. 154—155) wie die ähnliche L. dioica Hummelblumen. Dieselben stehen meist wagerecht und haben eine weissgelbliche Farbe, die sich später in Purpurn umwandelt. Die Krone erreicht eine Länge von 14 mm. Der Honig sammelt sich im Krongrunde bis zur Höhe von 2—3 mm an. Die Narbe steht 10 mm oberhalb der Röhrenmündung und ragt auch schon aus der sich eben erst erschliessenden Knospe bisweilen 3—5 mm weit vor. Die Geschlechtsreife verhält sich wie bei L. dioica L.

Graenicher bemerkte in Wisconsin 9 langrüsselige Apiden, darunter 3 Hummeln, 5 kurzrüsselige Bienen, 2 Schwebfliegen, 1 Tag- und 1 Nachtfalter, sowie den nordamerikanischen Kolibri.

2312. L. sempervirens L. [Gray Structural Botany. 1880. p. 217, cit. nach Robertson; Hancock Ornithophilous pollination. Amer. Nat. 28. p. 679; Rob. Flow. XVIII. p. 239.] — Eine rotfarbige Vogelblume. Die Krone ist weniger stark zygomorph als bei anderen Lonicera-Arten und zeigt nach Hancock keinen Geruch. Schneck (Bot. Gaz. XIII. p. 39) beobachtete an den Blüten des „Coral honey-suckle" Megachile brevis, die kreisförmige Stücke aus der Krone herausschnitt. Die Blüten sind nach Schneck protandrisch.

Den häufigen Besuch des nordamerikanischen Kolibri an dem „honey-suckle" erwähnt bereits A. Gray (Americ. Journ. Sci. Arts. 3. ser. XIII. p. 125; Scient. Papers. I. 1889. p. 227).

Robertson sah in Nordamerika den rotkehligen Kolibri (Trochilus colubris L.) mit dem Schnabel in eine Blütenknospe stossen, so dass die Kronlappen verletzt wurden (nach einer Mitteilung von Pammel in Trans. Acad. Sci. St. Louis. V. p. 254—255).

Nach Hancock (Litter. Nr. 900) nimmt der die Blüten besuchende Kolibri den Pollen mit den Federn des Mundwinkels auf.

2313. L. ciliata Muhl. [J. H. Lovell in Amer. Natur. Vol. XXXVI. N. 397. 1900. p. 45—46.] — Die grünlichgelbe, hängende Blüte ist 10—11 mm lang und enthält in ihrer grundständigen Spornaussackung Honig. Die in der Reife etwas voreilende Narbe überragt die Antheren nur wenig und berührt diese auch bisweilen, so dass Autogamie eintreten kann.

Genannter Beobachter fand die Blüten bei Waldoboro (Maine) von Bombus vagans Sm. ♀ und mehreren kleinen Bienen besucht; Weibchen von Bombus beissen häufig die Krone dicht über dem Sporn an.

Die Bestäubungseinrichtung wurde auch von Graenicher (Wisconsin Natur. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 148—149) beschrieben, der die Blüten bei Milwaukee von zwei Osmia-Arten und vier kleineren Apiden (Halictus, Anthrena

s. Besucherverzeichnis) besucht sah. Die hängenden, grünlich-gelben Blüten stimmen nach Graenicher am meisten mit L. coerulea L. überein.

2314. L. tatarica L. Der in der Umgegend von Milwaukee in Wisconsin verwilderte Strauch trägt daselbst im Mai und Juni nach Graenicher (a. a. O. p. 149—151) weisse oder rosenrot gefärbte Blüten mit 7 mm langer Röhre, deren Durchmesser sich von 1,5 mm bis 3 mm erweitert. Die Kronlappen bilden eine Art von Ober- und Unterlippe. Die Narbe steht in gleicher Höhe mit der Mitte der geöffneten Staubgefässe, so dass leicht Selbstbestäubung eintritt.

Graenicher beobachtete an genannter Stelle 8 langrüsselige und 8 kurzrüsselige Bienen, 1 Schwebfliege und 1 Nachtschwärmer (Hemaris); die Besuche der letzteren beiden sind ohne Belang für die Bestäubung der Blüte, die für kleinere Bienen eingerichtet erscheint. Auch der rotkehlige Kolibri (Trochilus colubris L.) ist ein gelegentlicher Besucher.

2315. L. dioica L. trägt nach Graenicher (a. a. O. p. 151—152) dunkelrote, bisweilen in grüngelb abändernde, meist in zwei übereinanderstehenden Quirlen an den Zweigenden zusammengestellte Blüten, die als Hummelblumen eingerichtet sind. Die Kronröhre ist 8 mm lang; der Honig wird innerhalb eines Buckels am Krongrunde angesammelt. Die Blüten sind entweder homogam oder schwach protogyn. Autogamie in der Knospe erscheint ausgeschlossen.

Von Besuchern bemerkte Graenicher bei Milwaukee in Wisconsin 2 Hummelarten — darunter als häufigste Bombus consimilis Cr. ♀ — 4 Bauchsammler (Osmia) und 3 kurzrüsselige Bienen (Halictus, Anthrena s. Besucherverzeichn.). Ein Halictus-Weibchen kletterte an dem Griffel in die Höhe und bestäubte dabei zweifellos die Narbe mit eigenem Pollen. Die Blüten wurden auch von Kolibris besucht.

2316. L. oblongifolia Muhl. Diese von Graenicher (a. a. O. p. 152 bis 154) in Wisconsin beobachtete Art hat paarweise an langen Blütenstielen stehende, aufrechte Blüten von gelblich-weisser Farbe, die später in Hellpurpurn übergeht. Die Kronröhre ist nur 4 mm lang, aber die Gesamtlänge der Krone beträgt 12 mm. Schwache Protogynie ist auch bei dieser Art vorhanden. Der Griffel biegt sich nach dem Aufblühen auswärts und steht anfangs zwischen den beiden spreizenden, oberen Staubgefässen, die erst etwas später ausstäuben. Am zweiten Blühtage bewegt sich der Griffel gegen die Unterlippe, so dass seine Narbe mit der Anthere der unteren drei aufrechten Stamina in Berührung kommen und Autogamie bewirken kann. Der gesamten Einrichtung nach ähnelt die Blüte etwa der L. nigra L. der Alpen und ist wie diese eine Hummelblume.

Als Besucher verzeichnete Graenicher 6 Hummelarten nebst der Honigbiene und 3 langrüsseligen, sowie 5 kurzrüsseligen, sonstigen Apiden; auch hier fand sich der rotkehlige Kolibri ein.

2317. L. Caprifolium L. Nach Meehan (Litter. Nr. 1654; Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 237—238) wird die Bestäubung nicht durch honigsaugende, sondern durch pollensammelnde Insekten vermittelt; dieselben führen jedoch nur Autogamie herbei.

Die Blüten einer als „honey-suckle" bezeichneten Art (L. Caprifolium?) werden in Maryland, Florida u. a. O. von 2 Sphingiden — Phlegethontius sexta Joh. und Phleg. quinquemaculatus Haw. — besucht (s. Howard in Yearb. Departm. Agric. Washington 1899. p. 131).

2318. L. japonica Thunb. hat nach Meehan (Litter. Nr. 1641) eine 2,5 cm lange Kronröhre, die sich schliesslich über die Hälfte mit Honig füllt, so dass derselbe kurzrüsseligen Insekten zugänglich wird; doch berühren dieselben nicht in normaler Weise die weit aus der Blüte hervorstehenden Sexualorgane und tragen daher nichts zur Bestäubung der Blüte bei (Bot. Centralbl. 1888. Bd. 40. p. 216). Die Pflanze ist in ihren beiden Gartenformen brachypoda DC. und flexuosa Thunb. nach Meehan (Contrib. Life-Hist. XI. 1894. p. 169—171) autogam, da die Antheren sich schon beim Aufblühen öffnen und Pollen auf die Narbe absetzen. Die Anthese tritt bei L. flexuosa um 2—4 Uhr, die von L. brachypoda etwas später um 5—7 Uhr nachmittags ein. Erfahrene Bienen sammeln nur an welken Blüten Honig; an frischen Blüten kostet ihnen die Ausbeutung viel Zeit (etwa 15 Sekunden). Die von Meehan beobachteten Pflanzen blieben meist steril.

2319. L. parviflora Lam. fand G. van Ingen (Bot. Gaz. XII. p. 229) an der Krone dicht über dem Kelch erbrochen; desgl. L. grata Ait. (= L. Caprifolium L.).

*** 2320. L. Morrowii A. Gray.** Blüten weiss, homogam, mit einem Durchmesser von 2 cm und einer Röhrenlänge von 4 mm, am Grunde mit schwacher Aussackung. Die Staubblätter spreizen nach den Seiten etwas auseinander und entfernen sich um 2—3 mm von der Narbe, so dass spontane Selbstbestäubung erschwert wird. Doch ist dieselbe durch Pollenfall in den schrägstehenden Blüten möglich. Die gelben, 3 mm langen Antheren sind an einem Punkte der 5 mm langen Filamente befestigt.

Als Besucher sah Knuth im botanischen Garten zu Tokio am 30. April 1899 psd. Bienen, wie Anthrena halictoides Sm., A. japonica Alfk., Halictus proximatus Sm., die sowohl Selbst-, wie Fremdbestäubung bewirken können; desgl. die Vespide Polistes hebraea F. (det. Alfken).

506. Diervilla L. (incl. Weigelia Thunb.)

2321. D. trifida Moench (= D. canadensis Willd.) [Francke, Beitr. p. 19—20; Loew, Blütenbiol. Beitr. II. in Pringsh. Jahrb. XXIII. 1891. p. 221—223; J. H. Lovell, The visitors of Caprifol. in Americ. Natural. XXXIV. Nr. 397. 1900. p. 49—50.] — Die einzeln oder in dreiblütigen Dichasien stehenden Blüten (s. Fig. 188) weisen einen Farbenwechsel von Hellgelb in Rot auf, der aber, nach Lovell (a. a. O.), ausser Beziehung zu der Reichlichkeit bezw. Spärlichkeit der Honigabsonderung oder des Insektenbesuchs steht. Die deutlich zygomorphe Krone besteht aus einer 7—8 mm langen Röhre und einem zweilippigen Saum, dessen Unterlippe auf dem Mittelzipfel ein lebhaft gelb gefärbtes Saftmal und eine doppelte, sich tief in die Röhre hinabziehende Haarreihe trägt. Am Grunde der Kronröhre ist der Ort der Nektarabsonderung aussen durch eine schwache Aussackung angedeutet, innerhalb

deren das eigentümliche, einseitig entwickelte Nektarium (s. Fig. 188 E) in Form eines viereckigen, behaarten Polsters liegt. Bei Anfang des Blühens ragt bereits die grosse, scheibenförmige Narbe im reifen Zustande aus dem Blüteneingange hervor, während die Antheren noch geschlossen sind; dann tritt mit dem Zurückschlagen der vorher aufrechten Kronzipfel eine Streckung der Staubblätter und des Griffels ein; die Narbe überragt jedoch auch dann die Antheren um 3—4 mm; letztere öffnen sich innenseits und stehen von der Narbe so

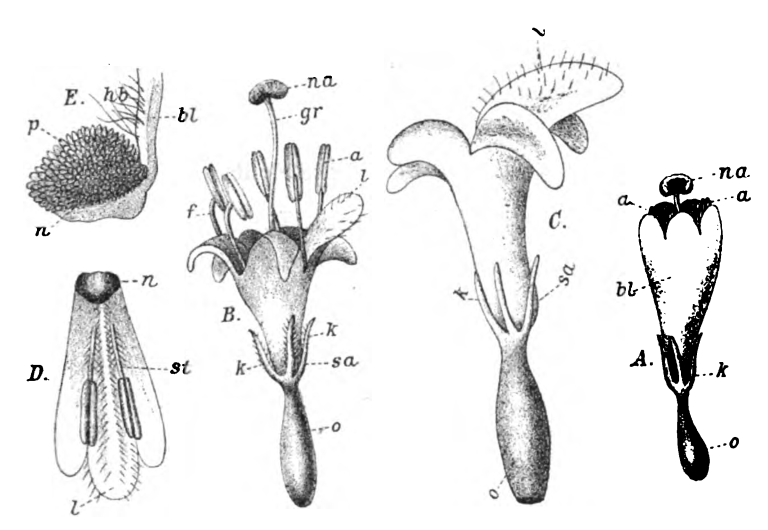


Fig. 188. Diervilla trifida Moench.

A Blüte kurz vor der Anthese, *k* Kelch, *bl* Blumenkrone, *a* Anthere, *na* Narbe, *o* Ovar. *B* Vollkommen geöffnete Blüte, *l* Lippe, *sa* basale Aussackung. *C* Kelch und Krone in Vertikalstellung. *D* Unterer Teil der Krone, *l* der lippenartige Kronenzipfel mit medianen Haarstreifen, *n* das Nektarium. *E* Nektarium nebst anstossendem Teil der Kronröhre, *hb* Haarbekleidung der letzteren, *p* Papillen des Nektariums. — Fig. *A* bis *D* doppelt vergr., *E* $\frac{1}{7}$. Nach Loew.

weit entfernt, dass spontane Autogamie ausgeschlossen ist. Lovell beobachtete in späteren Stadien eine seitliche Stellung des Griffels nach der Kronenwand zu, so dass die Narbe ausser Kontakt mit einer einfahrenden Honigbiene war.

Meehan betrachtet die Drüsen von Diervilla und Lonicera als „really rudimentary branches“ (Bot. Gaz. XIV. 1889. p. 258).

Von Besuchern verzeichnete Lovell bei Waldoboro (Maine) in Nordamerika vom 29. Juni bis 6. Juli: A. Hymenoptera: a) *Apidae:* 1. Apis mellifica L. ☿, hfg. 2. Bombus bimaculatus Cr. ♀, sgd. 3. Psithyrus laboriosus Fabr. ♀, sgd. b) *Anthrenidae*: 4. Halictus sp. 5. H. disparalis Cr. ♀, nur psd. 6. Halictulus americanus Ash., ♀. 7. Augochlora aurata Sm. ♀, psd. B. Lepidoptera: a) *Rhopalocera*: 8. Pamphila peckius Kirby. sgd. b) *Heterocera:* 9. Hemaris diffinis Bsdv. sgd.; der Schwärmer sitzt dabei auf einem Blatt oder schwebt; mehrere kleine Fliegen und 1 Käfer raubten Pollen. — Die Honigbiene wurde auch im botanischen Garten von Berlin als Besucher bemerkt (Loew a. a. O.).

2322. D. florida S. Z. (= Weigelia rosea Lindl.). An einem

Gartenexemplar fand G. van Ingen (Bot. Gaz. XII. p. 229) die Blumen von Hummeln erbrochen.

Die karminroten Blüten eines in Massachussets kultivierten Weigelia-Strauches sah A. F. W. Schimper (Pflanzengeogr. p. 135) von Trochilus colubris L. besucht.

200. Familie Valerianaceae.

2323. Valeriana edulis Nutt. Die Blüten sah Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 168) in Wisconsin von der Schwebfliege Melanostoma mellinum L. besucht.

201. Familie Dipsaceae.

507. Dipsacus L.

2324. D. silvestris Mill. zeigte sich bei Beobachtung am Michigan Agric. College (nach Beal, Amer. Nat. XIV. 1880. p. 202) als protandrisch und insektenblütig.

2325. D. laciniatus L. Die von den verwachsenen Laubblattbasen gebildeten Höhlungen füllen sich nach Regentagen mit etwa 300—600 ccm Wasser; Insekten — und zwar meist Bienen — wurden nur selten darin angetroffen (vgl. W. Beal und St. John in Bot. Gaz. XII. p. 268—270).

202. Familie Cucurbitaceae.

Kreuzungen von Cucurbita Pepo L. mit C. maxima Duchsn. gelangen bei Versuchen Pammels (Litter. Nr. 1924; Auszug in Garden. Chronicl. 1894. II. p. 155) nicht, ebensowenig solche zwischen C. Pepo und Citrullus vulgaris oder zwischen Cucumis sativus L. und C. Melo L. (Vgl. Focke Pflanzenmischl. p. 172—173 u. 456.)

2326. Momordica charantia L.

An den Blüten beobachtete Ducke (Beob. II. p. 325) häufig Halictus- und Melipona-Arten.

2327. Luffa sp.

Die Blüten werden bei Pará in Brasilien häufig von grösseren Halictus-Arten besucht (nach Ducke, Beob. II. p. 325).

2328. Citrullus vulgaris Schrad. In den sonst weiblichen Blüten einer aus Südrussland stammenden Kulturform der Wassermelone fand Crozier (Polygamous flowers in the watermelon. Bot. Gaz. XIII. p. 244—245) in Jowa meist 3, bisweilen auch bis 5 Staubgefässe ausgebildet.

508. Cucumis L.

2329. C. Melo L. In den Blüten der „muskmelon“ sah Rane (Bull. Nr. 17. U. S. Depart. Agric. Divis. Entomol. 1898. p. 75—76; cit. nach

Bot. Jahresb. 1898. II. p. 421) Hummeln und Xenoglossa pruinosa Say übernachten.

Weitere Litteratur: Rane Nr. 3322.

Die Pflanze hat nach Pammel (a. a. O.) selbststerile Zwitterblüten.

2330. C. sativus L. Die Bestäubungseinrichtung wurde von J. Pieters in Washington (Yearb. Departm. Agr. 1896, 1897. p. 207 ff.) erläutert.

509. Cucurbita L.

In der Nähe der Antheren vorkommende Öldrüsen sollen nach B. D. Halsted (Litter. Nr. 876) durch honigsuchende Insekten an der Spitze abgebrochen werden, so dass das herausfliessende Öl die Pollenkörner befeuchtet und dieselben adhäsiv macht (nach Bot. Centrbl. Bd. 37. p. 110—111).

2331. C. Pepo L. Gentry (Litter. Nr. 765) beobachtete bei Philadelphia Honigbienen und Hummeln, die mit Pollen dieser Art an weiblichen Blüten von C. ovifera L. anflogen; auch erzog er aus Samen letzterer Art Pflanzen, deren Früchte denen von C. Pepo glichen. Ein spezifischer Unterschied der beiden Formen ist wohl kaum anzunehmen (!).

Die Blüte des „gourd" sah Trelease (Amer. Nat. XIV. 1886. p. 362) in Alabama einmal von Trochilus colubris L. besucht.

Die grossen Pollenkörner werden in Illinois von Bienen wie Emphor, Xenoglossa und Entechnia mit locker behaarten Schienbürsten eingesammelt (nach Robertson, Bot. Gaz. Vol. 32. 1901. p. 367).

Die Blüten kultivierter Exemplare werden in Illinois nach Robertson (Flow. XIX. p. 36) mit Vorliebe von der oligotropen Xenoglossa pruinosa Say besucht.

2332. C. maxima Duchsn. Die verschiedenen Formen lassen sich leicht untereinander kreuzen; einige Formen sind auf den Zwitterblüten selbststeril (nach Pammel Litter. Nr. 1924).

510. Cayaponia Manso (= Trianosperma Mart.).

Die sehr unansehnlichen, vielfach unter dem Laube versteckten, grünlichen und geruchlosen Blüten einer brasilianischen Art sah Fritz Müller in Brasilien von zahlreichen Bienen (Apis mellifica L., sowie 2 Arten von Melipona) den ganzen Tag über umsummt (nach H. Müller Wechselbezieh. in Schenks Handbuch I. p. 44).

2333. C. ficifolia Cogn. (Brasilien.) Kultivierte, weibliche Exemplare änderten in La Plata nach dem Umpflanzen ihr Geschlecht (nach Gallardo in Communicac. Mus. Nacion. Buenos Aires T. I. 1901. N. 8).

203. Familie Campanulaceae.

Die schon von Delpino aufgestellte Vermutung, dass gewisse Lobelioideen durch Vögel bestäubt werden können, ist durch neuere Beobachtungen G. v. Lagerheims für Kolibris an Lobelia salicifolia und L. tupa sowie von Volkens für Cinnyriden an L. Volkensii u. a. bestätigt. Die

Beobachtungen des ersteren Forschers lassen ferner kaum einen Zweifel darüber, dass in dem von ihm genau beschriebenen Fall die Kolibris die Blüten weniger um des Honigs, als der in der Nähe desselben reichlich sich einfindenden, kleinen Kerbtiere willen aufsuchen.

511. Campanula L.

2334. C. americana L. [Barnes Bot. Gaz. X. p. 349; XI. p. 99; Robertson Bot. Gaz. XIII. p. 225; Flow. VI. p. 70.] — Hh. — Im ersten Stadium ist die Blüte infolge einer Krümmung des Griffels etwas zygomorph, und die besuchenden Bienen lassen sich auf dem Griffel nieder, indem sie den Rüssel zwischen dem Grunde der oberen Stamina einführen. Aber obgleich die Narbe so gestellt ist, dass sie die Bauchseite der Besucher streifen muss, haben die Staubgefässe ihre gewohnte Art beibehalten, den Griffel allseitig mit Pollen zu bestreuen. Anfangs ist der Griffel so gerichtet, dass die Bienen nur seine Oberseite berühren, später richtet er sich derart auf, dass sie ihn auch seitlich oder selbst unterseits nach der Spitze zu streifen können. Megachile exilis wendet sich beim Pollensuchen an der Blüte regelmässig um und hängt sich von unten an den Griffel, um dort den Pollen abzunehmen. In der Regel geht viel von dem Pollen verloren, der an der Unterseite abgelagert ist. Die grösseren Apiden, denen die Blüte ausschliesslich angepasst ist, besuchen sie ausschliesslich des Honigs wegen und berühren nur die Oberseite des Griffels.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois an 11 Tagen des Juli und August 7 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Apiden, 2 sonstige Hymenopteren und 1 Falter.

Die Blüten werden nach Robertson (Flow. XIX. p. 36) mit Vorliebe von der oligotropen Biene Megachile exilis Cress. besucht.

2335. C. medium L. B. W. Barton (Bot. Gaz. XI. p. 208—211) brachte in die Blüten einer Form mit aufrechter, innen völlig glatter Krone Insekten, wie Anthrena, eine ihrer Flügel beraubte Fliege u. a. Dieselben vermochten nicht an der glatten Wand der Corolle in die Höhe zu kriechen, sondern benutzten den Griffel als Kletterstange. Ameisen, die dem Honig am inneren Blütengrunde nachgingen, krochen auf den glatten, inneren Wänden ohne Schwierigkeit umher, desgleichen mehrere kleine Dipteren.

2336. C. rotundifolia L. Die Griffelbürste als Pollenfegeapparat wurde bereits von W. Wilson (Journ. of Bot. VII. 1848. p. 92; cit. nach Barnes in Bot. Gaz. XI. p. 99) erwähnt.

2337. C. canescens Wall. (?) und **colorata Wall.** Kleistogame, stark reduzierte Blüten wurden von einem Anonymus in Natural Histor. Review 1862 (Juliheft) beschrieben (nach H. v. Mohl in Bot. Zeit. 1863. p. 315).

2338. C. pulcherrima Schrank et Zeih. fand Meehan (Litter. Nr. 1574) bei Insektenabschluss selbstfertil (Bot. Jb. 1876. p. 937).

2339. C. dimorphantha Schwf. in Ägypten und Nubien blüht daselbst kleisto- und chasmogam (nach Ascherson in Sitzungsb. Gesellsch. Nat. Fr. Berlin 1880. p. 102).

2340. C. Vidalii Wats., ein auf der Azoreninsel Flores einheimischer Strauch, unterscheidet sich nach Delpino (Stud. di geograph. bot. Bologna 1898. p. 28—29) in der Blüteneinrichtung von allen Gattungsverwandten durch das Fehlen der Saftdecke, die bei den anderen Arten von der verbreiterten Staubblattbasis hergestellt wird.

512. Specularia Heist.

Als kleisto- und chasmogam bezeichnet Asa Gray (Synopt. Flora North America Vol. II. P. I. 1878. p. 10—11) die Blüten folgender nordamerikanischer Arten: S. leptocarpa Gr., S. Lindheimeri Vatke, S. biflora Gr. und der schon seit Linné als kleistogam bekannten S. perfoliata A. DC. In der Regel sind die unteren Blüten der Stöcke kleistogam, die oberen chasmogam; die Krone der geschlossenen Blüten ist reduziert, auch die Zahl der Kelchlappen ist auf drei oder vier verringert; bei S. Lindheimeri werden dagegen fünf Kelchlappen wie bei den chasmogamen Blüten ausgebildet. Die kleistogamen Blüten von S. hybrida A. DC. (= Campanula hybrida L.) erwähnt schon Linné (Demonstr. plant. in Hort. Upsal. 1753. § 3. abgedruckt in Amoen. Acad. III. p. 396).

2341. S. perfoliata A. DC. trägt nach Meehan (Litter. Nr. 1564. p. 248) an schattigen Standorten ausschliesslich kleistogame Blüten.

2342. Codonopsis ovata Benth. vom Himalaya trägt kurze, weite Blumenglocken von grünlich-bläulicher Farbe und widerlichem Geruch. Die Protandrie ist stark ausgeprägt, da anfangs die drei breiten Narbenlappen zu einem keulenförmigen Körper zusammenschliessen und erst nach dem Ausstäuben der Antheren sich zurückschlagen; innenseits sind sie mit flaschenförmigen Papillen besetzt. Ein das Ovar umgebender, fünflappiger Ring sondert Nektar aus. Die Blüte scheint für eine spezielle Besuchergruppe eingerichtet zu sein (Loew, nach Exemplaren des Berliner botan. Gartens 1892!).

513. Wahlenbergia Schrad.

2343. W. procumbens A. DC. [Scott Elliot, S. Afr. p. 359.] — Der Pollen wird von der behaarten Oberfläche des Griffelendes wie bei Campanula aufgenommen.

Als Besucher bemerkte Scott Elliot in Südafrika zahlreiche Falter, sowie honigleckende Ameisen.

2344. W. capensis A. DC. [Scott Elliot a. a. O.] ist von voriger Art durch das eigentümlich verdickte Griffelende verschieden; dasselbe bildet eine Halbkugel mit der Breitfläche nach oben und wird in der Regel von den Insekten als Anflugplatz benutzt. Die am Grunde verflachten und behaarten Filamente bilden einen Schutz gegen kleine Insekten.

2345. W. gracilis A. Rich. und **W. saxicola A. DC.** — zwei neuseeländische Arten — besitzen nach G. M. Thomson (New Zeal. p. 272) die bei Campanulaceen gewöhnliche Fegeeinrichtung des Griffels. Die Protandrie

ist ausgeprägt. Die Blüten stehen einzeln am Ende aufrechter Stiele und sind blau oder weiss. Zwischen den erweiterten und gefransten Basen der Staubblätter am Ovargrunde sind kleine Honigtropfen sichtbar. Xenogamie durch Insekten ist notwendig.

Haviland (Litter. Nr. 953) fand in Australien die erstgenannte Art ebenfalls protandrisch; die Abladung des eigenen Pollens findet wie bei Campanula auf dem Griffel statt, der aber hier durch ein klebriges Sekret Blütenstaubkörner festhält.

2346. W. grandiflora Schrad. (= Platycodon grandifl. A. DC.). Meehan beobachtete an einem Exemplar dieser asiatischen Art eine einzelne blaue Blüte, während alle übrigen weiss gefärbt waren; auch blühten die Abkömmlinge einer Varietät mit weissen Blüten wieder blau (Bot. Gaz. VI. 1881. Nr. 9. p. 265).

2347. Microcodon glomeratum A. DC. Der Pollen wird nach Scott Elliot (a. a. O.) auf der ziemlich lang behaarten Griffelbürste abgeladen. Autogamie ist zuletzt durch Zurückrollung der 5 Narbenlappen möglich, die mit rückständigem Pollen in Berührung kommen.

Als Besucher bemerkte Scott Elliot in Südafrika den Tagfalter Erebia cassius (sgd.), sowie Ameisen.

2348. Cyphia volubilis Willd. (Südafrika). Nach Beobachtungen von S. Schönland (Litter. Nr. 2213) wird der Pollen an dem offenen Eingang zur Narbenhöhle durch eine schleimige Substanz und die den Eingang umgebenden Haare aufgefangen; Kreuzbefruchtung findet wahrscheinlich durch Insekten statt (nach Bot. Jb. 1890. I. p. 512). — Vgl. Hildebrand in Bot. Zeit. 1870. p. 637—638).

2349. Cyphocarpus rigescens Miers. [Reiche, Zur Kenntn. d. Bestäub. chilen. Campanul. u. Goodeniac. Valparaiso 1902. p. 1—2 des Sep.] — Die bläulich purpurnen, achselständigen Blüten dieses in Chile einheimischen Krauts sind nach Reiche stark protandrisch. Da die Fegehaare nicht ein Stück unterhalb der Narbe, sondern an deren Rande stehen, kann in späteren Blütenstadien durch Auswachsen der Pollenschläuche das Narbengewebe erreicht und Autogamie bewirkt werden. Dafür spricht auch die regelmässige Belegung der Narbe mit Pollen und der reichliche Fruchtansatz; doch ist Fremdbestäubung zwischen Blüten mit ungleicher Geschlechtsreife nicht ausgeschlossen. Honigabsonderung wurde nicht direkt beobachtet.

2350. Rollandia lanceolata Gaud. auf den Sandwichinseln entwickelt rotpurpurne, über zwei Zoll lange Blüten und ist wie Lobelia tortuosa Heller vermutlich ornithophil.

514. Siphocampylus Pohl.

2351. S. microstoma Lindl. et Paxt. und einige andere verwandte Arten [Delpino, Ulter. oss. P. II. F. II. p. 251] aus dem tropischen Amerika, haben eine Blumenkrone mit bauchiger, sackförmiger, engmündiger Röhre und

lebhaft scharlachroter Farbe. Die Blumenröhren erinnern durch ihre Gestalt und die Lebhaftigkeit ihrer Farben stark an die brillantgefärbten, sackförmigen Honigbrakteen einiger Noranteen, die ebenfalls für Trochiliden bestimmt erscheinen. — Der Habitus der Blüten und ihre Einrichtung ist aus Fig. 189 ersichtlich.

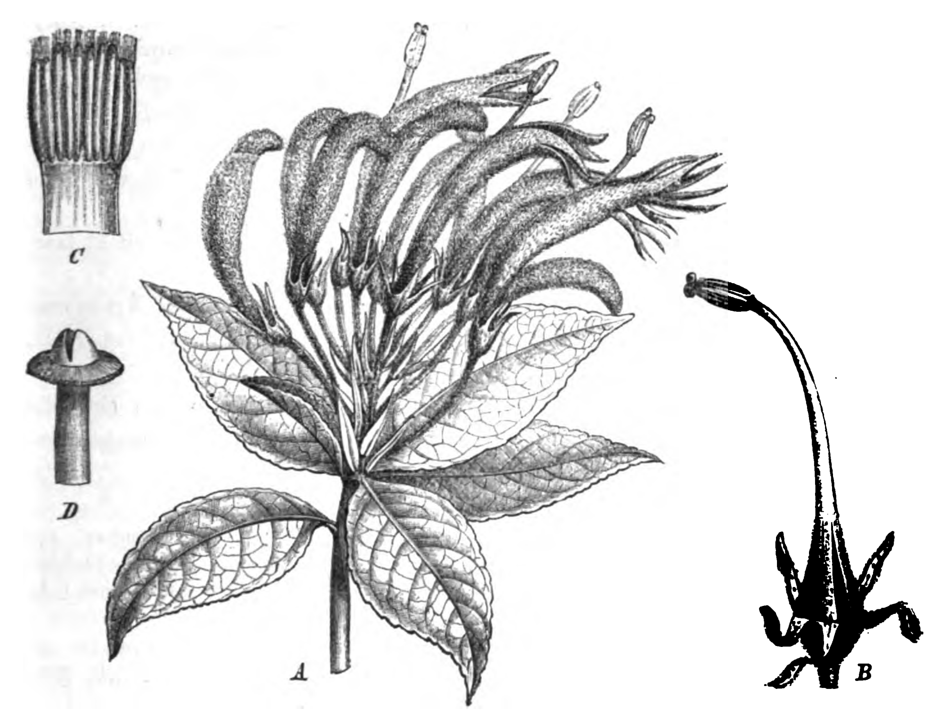


Fig. 189. Siphocampylus lantanifolius A. DC.
A Blühender Zweig. *B* Blüte nach Entfernung der Krone. *C* Oberer Teil der Staubblattröhre ausgebreitet. *D* Oberer Teil des Griffels mit Bürste und Narbe.
Nach Engler-Prantl.

2352. S. giganteus G. Don. Die Blüten wurden nach Jameson in der Meereshöhe von 1000 Fuss von mehreren Kolibriarten (Eriocnemis Luciani Bourc. u. a.) besucht (Delpino, Ult. oss. P. II. F. II. p. 334).

2353. S. sp. Eine rotblühende, unbestimmte Art sah G. von Lagerheim (Üb. d. Bestäub. v. Brachyot. ledif. p. 114) in Ecuador von dem Kolibri Bourcieria torquata Boiss. besucht.

515. Lobelia L.

2354. L. spicata Lam. [Rob. Flow. VI. p. 67] blüht unter den bei Carlinville vorkommenden Arten zuerst auf. Die einzelnen Stöcke kommen zerstreut vor und sind nicht so augenfällig wie die der folgenden Arten. Die weissen, protandrischen Blüten bilden etwas lockere Ähren. Die Kronröhre ist

4—6 mm lang und der Honig daher nur für Saugorgane von mittlerer Länge zugänglich.

Die Pflanze erwies sich bei Versuchen am Michigan Agric. College (nach Beal, Amer. Nat. XIV. 1880. p. 202) als selbststeril.

Von Besuchern bemerkte Robertson bei Carlinville (Illinois) an 5 Tagen des Mai und Juni: A. Hymenoptera: *Apidae*: 1. Alcidamea producta Cr. ♀. 2. Ceratina dupla Say ♀. 3. Megachile brevis Say ♀. Lepidoptera: *Rhopalocera*: 4. Ancyloxypha numitor F. 5. Chrysophanus thoë Bd.-Lec. 6. Pamphila cernes Bd.-Lec. 7. P. peckius Kby. 8. Pieris protodice Bd.-Lec. 9. P. rapae L. sämtlich sgd.

2355. L. leptostachys A. DC. [Rob. Flow. VI. p. 67—68] gleicht L. spicata, aber die Ähren sind ansehnlicher und die Kronröhre ist etwas länger. Die spätere Blütezeit bedingt Abnahme im Besuch von Melissodes und Zunahme in dem von Megachile.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois an 7 Tagen des Juli 13 lang- und 4 kurzrüsselige Apiden, 3 Falter und 1 langrüsselige Diptere.

2356. L. syphilitica L. Die in ausgezeichneter Weise die Xenogamie befördernde Bestäubungseinrichtung wurde von J. E. Todd (Amer. Nat. XIII. p. 1—6; Bot. Gaz. IV. p. 124—125) beschrieben. Nach Trelease (Am. Naturalist. XIII. p. 427—432) und Robertson (Flow. VI. p. 68) sind die Blüten speziell Hummeln angepasst. Die Pollenschlauchbildung beobachtete B. D. Halsted (Litter. Nr. 874).

Weitere Litteratur: Payne (Nr. 1960). Zabriskie (Nr. 2609). —

Von Besuchern bemerkte Trelease verschiedene Arten von Bombus, von unnützen Gästen Osmia sp. und Ceratina dupla Say ♀, psd. Robertson beobachtete in Illinois an 4 Tagen des August und September 4 Hummelarten und 2 pollensammelnde, kurzrüsselige Bienen.

An Gartenexemplaren dieser Art, die reihenweise neben L. cardinalis gepflanzt waren, beobachtete Meehan (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. Vol. LIV. 1902. p. 35—36) zahlreiche blumenbesuchende Insekten (Xylocopa virginica Ill., Bombus pennsylvanicus Deg., B. fervidus F., B. pallidus Cress., Apis mellifica und Scolia dubia Say), die sämtlich die roten Blüten der L. cardinalis unbeachtet liessen. An letzteren wurde nur in einem vereinzelten Fall Kolibribesuch bemerkt. Beide Lobelia-Arten erwiesen sich als reichlich fruchtbar.

2357. L. inflata L. und **L. Kalmii L.** fand Trelease (Litter. Nr. 2373) bei Ithaka in Nordamerika von zahlreichen Bienen besucht. Die erstgenannte Art erwies sich bei Insektenabschluss wie L. syphilitica L. als selbststeril.

2358. L. cardinalis L. Die scharlachroten Blüten sah Trelease (Amer. Nat. XIV. 1880. p. 362) in Alabama von Kolibris (Trochilus colubris L.) besucht; die Vögel besaugen die Blütenstände nicht immer regelmässig von unten an.

Die hängende Lage der Lippe deutet nach Robertson (Flow. VI. p. 68 bis 69) an, dass die Blüte für Besucher eingerichtet ist, die den Honig im Fliegen saugen.

Von Besuchern bemerkte Robertson häufig den rotkehligen Kolibri (Trochilus colubris L.). Zweimal beobachtete er auch einige Arbeiter von Bombus americanorum F., die ihren Rüssel in den Schlitz der Krone einführten und also auf illegitimem Wege den Honig erbeuteten. Auch Augochlora pura Say verfuhr in gleicher Weise, sammelte

aber in anderen Fällen auch Pollen wie an L. syphilitica. Letzteres wurde auch von Halictus connexus Cr. bemerkt.

2359. L. cardinalis × syphilitica [Rob. Flow. VI. p. 69.] — Zahlreiche nebeneinander wachsende Stöcke von L. cardinalis und syphilitica gaben Robertson Gelegenheit, den interessanten Bastard beider Arten und das Benehmen der Besucher an ihm zu beobachten. Die Krone ist kürzer und breiter, ihre Lappen kürzer und fester als bei L. cardinalis; die Blütenfarbe wird von Schneck (Bot. Gaz. III. p. 35) als tiefrot oder karmin-purpurn bezeichnet. Der Nektar ist reichlich, aber die Antheren erscheinen unvollkommen ausgebildet. Robertson sah den rotkehligen Kolibri (Trochilus colubris L.) die Blüten des Bastards der Reihe nach ebenso wie die von L. cardinalis besuchen; die Blüten von L. syphilitica dagegen überging der Vogel. Andererseits wurde an der hybriden Form in zwei Fällen Bombus americanorum F. normal saugend beobachtet, der an L. cardinalis den Honig nicht zu erreichen vermag. Der Bastard steht also auch in dieser Beziehung zwischen seinen beiden Stammarten und erscheint sowohl ornithophil als hummelblütig.

Ausserdem wurden von Robertson die Apiden Augochlora pura Say und Halictus connexus Cr., sowie der Falter Papilio philenor L. bemerkt, die auch an den Stammarten flogen.

2360. L. anceps Don in Chile trägt kleine, lilafarbene Blüten, die in ihren Einrichtungen, wie Protandrie u. a. nach Reiche (a. a. O. p. 5—6) keinen wesentlichen Unterschied gegen die grossblütigen, rot- oder gelbgefärbten Lobelia-Arten erkennen lassen; auch das anatomische, mit der Pollenausstreuung zusammenhängende Merkmal des verholzten Antherencylinders ist den beiderlei Blüten, wie überhaupt allen Lobelioideen gemeinsam. Da genannter Beobachter die unscheinbaren Blüten vorliegender Art niemals von Insekten besucht sah und trotzdem reichlicher Fruchtansatz stattfand, ist vorwiegende Autogamie anzunehmen.

2361. L. polyphylla Hook. [Johow, Zur Bestäub. chilen. Blüt. II. p. 39—40.] — Diese hummelblütige, chilenische Art hat eine um den dritten Teil kleinere Blüte wie die ornithophile L. salicifolia (s. Nr. 2369); auch entspricht bei ihr der Abstand zwischen der Staminalröhre und der Krone genau der Körpergrösse der Arbeiterhummeln. Die Blüten sind dunkelpurpurviolett gefärbt.

Von Besuchern sah Johow in Chile: A. Aves: *Trochilidae*: 1. Patagona gigas Viell., sucht die Blüten bisweilen auf, ohne Bestäubung zu bewirken. — B. Hymenoptera: *Apidae*: 2. Bombus chilensis Gay ♀, ♂ u. ☿, die ersteren sgd. u. psd.; für Blüte und Insekt erfolgreich. 3. Centris nigerrima (Spin.) Smith; für Blume und Insekt erfolgreich. 4. Megachile chilensis Gay; ohne Erfolg für die Blume.

Die Blüten locken in Chile nach Bridges häufig den Riesenkolibri (Patagona gigas Viell.) an, der sich von Fliegen ernährt, s. Gould, Introd. to the Trochil. p. 128—129.

2362. L. Tupa L., auf Juan Fernandez vom Festlande her eingeführt, wird dort nach Johow (a. a. O. II. p. 32) von dem einheimischen Kolibri (Eustephanus fernandensis King) ebenso bestäubt wie in Chile von dem nahe verwandten Eustephanus galeritus Mol. und ist sicher ornithophil.

2363. L. Rhynchopetalum Hemsl. (= Rhynchopetalum montanum Fresen.) sah Heuglin in den Hochgebirgen Centralabessiniens von Nectarinia famosa besucht. (Nach Delpino, Ult. oss. P. II. F. II. p. 327.)

2364. L. Deckenii (Aschers.) Hemsl. — eine Pflanze der obersten Bergwiesen des Kilimandscharo — sah Volkens (Über die Bestäub. einiger Loranth. u. Proteac. Berlin. p. 267) von den Honigvögeln Cinnyris mediocris und Nectarinia Johnstoni Shell. umflogen.

2365. L. Volkensii Engl. der Kilimandscharo-Flora ist nach Volkens (Über die Bestäub. einiger Loranth. u. Proteac. Berlin. p. 268) ornithophil und wird von Honigvögeln (Cinnyriden) besucht.

2366. L. decipiens Sond. hat nach Scott Elliot (S. Afr. p. 361) auf der Unterlippe zwei in einer Grube endigende Leisten, die den die Blüte besuchenden Bienen einen festen Halt gewähren. Apis mellifica besuchte die Blüten eifrig, wobei sie den Kopf in die Röhre steckte und beim Rückzuge an der Oberseite ein breites Band von Pollen aufwies.

2367. L. coronopifolia L. wurde in Südafrika nach Scott Elliot (a. a. O.) ebenfalls von einer Hymenoptere besucht.

2368. L. corymbosa R. Gr. (= Isoloba jasionioides A. DC.), in Südafrika, hat nach Delpino (Ulter. oss. P. II. F. II. p. 139) eine eigenartige Pollenstreueinrichtung, indem die unteren Antheren in zwei Spitzen ausgezogen sind und dadurch dem Bestäuber Gelegenheit geben, daran seinen Rücken zu reiben, so dass derselbe den bei der Erschütterung ausfallenden Pollen aufladet.

2369. L. salicifolia G. Don. [Fr. Johow, Zur Bestäubungsbiol. chilen. Blüt. Valpar. 1900. p. 14—19.] — Eine für Vogel- und Hummelbesuch eingerichtete, eutrope Blume. Der zugehörige, in Chile einheimische Strauch (Vulgärname: Tupa) trägt in den Achseln seiner schmalen Blätter zahlreiche, grosse und ziegelrot gefärbte Blüten. Sie weichen in der Protandrie, der Ausbildung eines den Pollen aus der Antherenröhre herausfegenden Apparats u. s. w. nicht wesentlich von dem gewöhnlichen Typus der Lobelia-Blüte ab; auch die auffallende Starrheit der Blütenteile tritt z. B. bei der rein entomophilen L. polyphylla G. Don in gleicher Weise auf. Nach dem Aufblühen hebt sich die rote Filamentröhre aus dem oberen Schlitz der Krone in scharfer Biegung heraus; die graue, etwa 1 cm lange Antherenröhre trägt an der Spitze unterseits wie gewöhnlich den elastischen Borstenkranz; auch die Fegeeinrichtung des Griffels und das Verhalten der Narbe bieten z. B. im Vergleich mit L. syphilitica (!) keine auffallende Verschiedenheit. Die Narbe befindet sich im zweiten Blütenstadium in einer Höhe von 12—15 mm über der Krone, so dass ein in diesem Stadium anfliegendes, am Thorax Pollen führendes Insekt eine entsprechende Körpergrösse haben muss, um beim Sitzen auf der Krone die Narbe zu berühren und damit Bestäubung zu bewirken.

Nach den Beobachtungen Johows in Chile sind nur die Weibchen der chilenischen Hummel (Bombus chilensis Gay) hinlänglich gross genug, um die Bestäubung in der eben angedeuteten Weise wirksam vollziehen zu können; die kleineren Männchen und

Arbeiter rauben nur Honig oder Pollen und pflegen an der Filamentröhre anzufliegen. Des Honigs wegen werden die Blüten auch von zahlreichen schwarzen Ameisen (Formica sp.) aufgesucht; ausserdem wimmelt im Blütengrunde scharenweise eine winzige, gelbe Milbenart. Die beiden letztgenannten unnützen Gäste sind es nun, die eine willkommene Lockspeise für den Hauptbestäuber der „Tupa", nämlich den in Südamerika ziemlich weit verbreiteten Riesenkolibri (Patagona gigas Viell.) bilden. Nach wiederholten Besuchen der Blüte zeigt seine Stirn deutlich einen von dem Pollen herrührenden, gelben Fleck; die Körner des letzteren sind pulverig trocken, haften aber an rauhen, mit Widerhäkchen versehenen Körpern, wie Federn, sehr leicht fest. Die Untersuchung der Zungenspitze des Vogels liess keinen Zweifel darüber, dass er mit derselben kleine Kerbtiere aufnimmt. Ein zweiter, jedoch nicht im Schweben saugender, sondern im Sitzen die Blumenröhren gewaltsam aufbrechender Besucher aus der Vogelwelt ist der Tordo (Curaeus aterrimus Kittl.), der also für die Pollenübertragung nicht in Betracht kommt.

2370. L. mucronata Cav. (oder L. Tupa L.). Reiche (Zur Kenntn. d. Bestäub. chilen. Campanul. u. Goodeniac. Valparaiso 1902. p. 2—5) schildert die Einrichtung der grossen, roten oder gelben Blüten nach Beobachtungen, die er im Januar und Februar 1902 in der chilenischen Araucania und auf der Insel Mocha an hunderten von Exemplaren anstellte und gelangte zu folgenden Schlussfolgerungen: 1. Autogamie ist wegen der starken Protandrie und infolge des Umstandes, dass beim Hervortreten des Griffels aus dem Staminaltubus kein Pollen mehr in demselben vorhanden ist, sicher ausgeschlossen. 2. Geitonogamie ist zwischen oberen, jüngsten ♂ und unteren ♀ Blüten desselben Stockes durch Pollenfall möglich und auch wahrscheinlich, sofern der Pollen in diesem Falle wirksam ist. 3. Xenogamie kann bei dem geselligen Wachstum der Pflanzen zwischen Nachbarindividuen durch den Wind vollzogen werden. 4. Unnütze Blumenbesuche werden thatsächlich durch Hummeln vollzogen, die ohne Berührung des Genitalapparats da in die Blüte eindringen, wo der abwärts gebogene Kronenteil sich von der Staubfadenröhre abbiegt; die Tiere erbeuten in diesem Fall den im erweiterten Blütengrunde geborgenen Nektar, ohne Bestäubung zu bewirken. 5. Der letzte, thatsächlich beobachtete Fall ist der, dass eine Hummel am oberen Ende der Staubfadenröhre anfliegt, durch die kräftigen Bewegungen ihres Körpers sich am Kopfschilde mit Pollen beladet, wobei die vorn am Staminaltubus angebrachten, steifen Haare das Austreten des Pollens befördern, und dann an der Staubfadenröhre zum Honigbehälter hinabklettert. Wenn die Hummel einen solchen Besuch an einer zweiten, im ♀ Zustande befindlichen Blüte wiederholt, muss wirksame Xenogamie eintreten, dies wird nach Reiche jedoch „bei der Unzahl von Blüten und der Menge der an ruhigen, sonnigen Tagen schwärmenden Hummeln wohl unter hunderten von Fällen nur einmal verwirklicht". 6. Die nach Analogie mit der ähnlichen, nach Johow von Kolibris besuchten L. salicifolia vorliegende Möglichkeit ornithophiler Bestäubung ist noch weiter zu prüfen, jedoch wurde L. mucronata an dem angegebenen Standort im Januar und Februar sicher nicht von Kolibris besucht.

2371. L. Erinus L. setzt nach Meehan (Litter. Nr. 1564. p. 247) bei Insektenabschluss reichlich Samen an.

Trelease (Nr. 2373) sah kultivierte Exemplare in Nordamerika von zahlreichen

Bienen besucht; Augochlora pura Sm. zwängte in der Regel den Kopf in den Blüteneingang, doch gewann ein Individuum genannter Art den Honig durch den offenen Schlitz der Blumenkrone von oben her, ohne Bestäubung zu bewirken; auch kleine Arten von Halictus und eine pollenfressende Fleischfliege (Calliphora vomitoria) besuchten die Blüten.

2372. L. dioica R. Br. in Nord-Queensland hat nach Haviland (Litter. Nr. 952) eingeschlechtige Blüten.

2373. L. sp. Australische Arten der Gattung stimmen nach Haviland (Litter. Nr. 952) in der Protandrie und dem Pollenfegeapparat mit den Formen anderer Wohngebiete überein (Bot. Jahresb. 1886. I. p. 822).

2374. L. Roughii Hook. f., eine Alpenpflanze Neu-Seelands, scheint nach einer Abbildung Buchanans (in Trans. Proc. New Zealand Instit. XIV. 1881. Pl. XXVIII, 1) einen stark reduzierten Bestäubungsapparat zu besitzen, der nähere Untersuchung verdient.

2375. L. tortuosa Heller, eine Holzpflanze der Sandwichinseln, zeichnet sich durch eigentümlichen Habitus des Blütenstandes und 1¹/₂ Zoll lange, granatrote Blüten aus (Minnesota Bot. Stud. Minneapol. 1897. p. 912).

Einige Schlussbetrachtungen in der oben citierten Arbeit Reiches sind insofern bemerkenswert, als sie die theoretischen Gründe (a. a. O. p. 9—14) zusammenfassen, die gegen die Annahme einer Züchtung gewisser auf Xenogamie abzielender Blüteneinrichtungen durch die blumenbesuchenden Tiere sprechen. Der Verfasser steht auf dem Standpunkt, in den anscheinend so vorzüglich für Hummel- oder Kolibribesuch eingerichteten, grossen Lobelia-Blüten nicht das Ergebnis einer wirklichen Anpassung zu erblicken; er nimmt vielmehr an, dass in der Lobelioidengruppe, wie auch sonstiger Pflanzenverwandtschaftskreise, unabhängig voneinander entstandene (d. h. nicht auseinander metamorphosierte), gross- und kleinblütige Formen existieren, von denen die ersteren Hummel- und Kolibribesuch zulassen, ohne ihn zu brauchen, weil die Dimensionen und Festigkeitsverhältnisse ihrer Blüten es gestatten; die Tiere haben sich also nach dieser Annahme nur von vornherein gegebene Organisationsverhältnisse zu nutze gemacht, ohne auf dieselben irgend einen züchtenden Einfluss durch natürliche Auslese gewinnen zu können. Diese Anschauung steht in direktem Gegensatz zu der von Hermann Müller vertretenen Blumentheorie.



Fig. 190. Pratia pedunculata Benth. Blüte. — Nach Engler-Prantl.

516. Pratia Gaud.

2376. P. repens Gaud., eine im hochandinen Chile einheimische, kriechende Art mit kleinen, weissen Blüten, verhält sich nach Reiche (a. a. O. p. 6) ähnlich wie Lobelia anceps. Wahrscheinlich gilt das gleiche auch für die Blüten der hochandinen Gattung Hypsela Presl.

2377. P. angulata Hook. f., auf Neu-Seeland, mit weisser, durch blaue oder purpurne Saftmallinien gezierter, honigreicher Krone, besitzt nach Thomson (New Zeal. p. 273) die gewöhnliche Lobelien-Einrichtung und ist aus-

schliesslich auf Insektenbestäubung angewiesen. Nach Colenso (Trans. Proc. New Zealand Inst. XXI. 1888. p. 196) werden die Blüten wahrscheinlich von Pyrameis gonerilla F. besucht. — Über die Form der Blüten vgl. Fig. 190.

* **2378. Isotoma linearis** (? Autor). Die Kronröhre ist 85—90 mm lang. Knuth sah die Blüten im botanischen Garten zu Singapore von zahlreichen Exemplaren von Sphinx convolvuli besucht, ausserdem flogen aber auch andere Sphingiden (Chaerocampa spec.?) an.

2379. Downingia pusilla Don., eine niedrige Sumpfpflanze Chiles, weicht nach Reiche (a. a. O. p. 6—7) durch nur leicht zu einer Röhre verwachsene, zuletzt bisweilen fast völlig getrennte Antheren von ihren Familienverwandten ab; auch sind die Antheren im Innern unverholzt. Da die Narbe bereits im Knospenzustande sich mit schlauchtreibenden Pollenkörnern belegt zeigt und der Fruchtansatz sehr reichlich ist, scheint Autogamie vorherrschend zu sein.

204. Familie **Goodeniaceae.**

[Cheeseman, The Fertilis. of Selliera. Trans. N. Z. Inst. IX. 1876. p. 542—545; Schönland, in Engl. Nat. Pflanz. IV, 5. p. 73; Reiche, Zur Kenntn. d. Bestäub. chilen. Campan. u. Goodeniac. Valparaiso 1902.]

Die Kenntnis von der eigenartigen Bestäubungseinrichtung dieser australisch-pacifischen Pflanzengruppe ist seit den grundlegenden Beobachtungen Delpinos (s. Band I, 1. p. 3) nicht wesentlich erweitert worden; doch scheint sicher festgestellt, dass neben Xenogamie auch Autogamie erfolgreich eintreten kann. Als Besucher wurden Bienen und Falter (an Scaevola) nachgewiesen.

2380. Velleia paradoxa R. Br. in Australien zeichnet sich durch einen kurzen Honigsporn (s. Fig. 191) am Grunde der Krone aus (Delpino Ult. oss. P. I. p. 95).



Fig. 191. Velleia paradoxa R. Br. Längsschnitt der Blüte. Nach Engler-Prantl.

517. Goodenia Sm. (Vergl. Band II, 2. p. 3).

Die im Grunde der Kronröhre geborgene Honigdrüse liegt zwischen den beiden vorderen Staubblättern nach der Seite der Unterlippe zu, die den Anflugplatz der Besucher bildet (Delpino, Ult. oss. P. I. p. 95).

2381. G. ovata Sm. Haviland (Litter. Nr. 951) fand die Blüten in der Umgebung von Sidney stark protandrisch und auch in der Funktion des Sammelbechers im wesentlichen übereinstimmend mit der schon im Jahre 1868/69 von Delpino (a. a. O.) gegebenen Beschreibung. Doch treten in seiner Darstellung die von letzterem Forscher genau charakterisierten Entwickelungsstufen der Blüten nicht deutlich heraus. Es sind dies folgende 4 Stadien: 1. Ausstäuben der Antheren und Aufnahme des eigenen Pollens im Sammelbecher

(s. Fig. 192 bei C) während des Knospenzustandes der Blüte. 2. Schliessung und Abwärtsneigung des Sammelbechers, dann portionenweises Hervorpressen des Pollens infolge starker Streckung der im Grunde des Bechers versteckten, noch unreifen Narbenhöcker. 3. Reife der aus dem Sammelbecher hervorgetretenen Narbe nach völliger Entfernung des eigenen Pollens durch die Haare des Sammelbechers. 4. Eintritt der Bestäubung und Befruchtung. Die Pollenaufnahme seitens der Bestäuber tritt im zweiten Blütenstadium an jungen Blüten ein, während die Abladung des Pollens auf den Haaren des Sammelbechers an älteren Blüten während des dritten Blütenstadiums stattfinden muss, um Fremdbestäubung herbeizuführen. Findet kein Insektenbesuch statt, so ist nach Delpino die Ausstossung des eigenen Pollens eine so vollständige, dass Autogamie verhindert wird. Nach Haviland soll dagegen ausser Fremdbestäubung Autogamie durch Insektenhilfe möglich sein, während Hamilton (Litter. Nr. 895) bei Goodenia hederacea Sm. auch direkte Selbstbestäubung beobachtete. Bei G. bellidifolia Sm., die Delpino an lebenden Exemplaren untersuchte, folgen übrigens nach seiner eigenen Angabe (a. a. O. p. 96) das zweite und dritte Blütenstadium sehr schnell aufeinander, so dass die Aufnahme rückständigen, eigenen Pollens seitens der herangereiften Narbe vielleicht nicht ausgeschlossen ist (!).

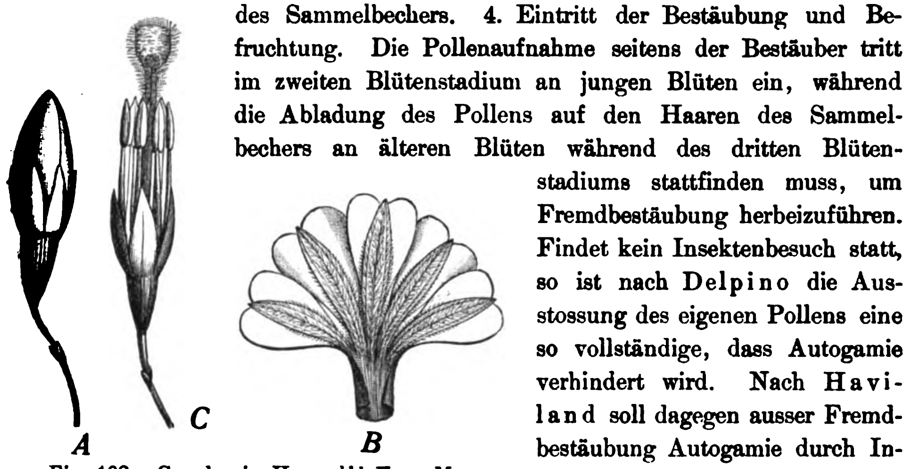


Fig. 192. Goodenia Hassalli F. v. M.
A Blütenknospe. *B* Krone. *C* Blüte nach Entfernung der Krone, um den Pollenbecher zu zeigen. Nach Engler-Prantl.

Der Bestäubungsapparat kultivierter Exemplare des Berliner botanischen Gartens, die von Loew (1892) untersucht wurden, zeigte folgende Entwickelungsstadien: 1. Die Anlage des Pollenbechers erfolgt in jugendlichen Knospenzuständen (von etwa 4 mm Länge) zu einer Zeit, in der die Antheren noch völlig geschlossen sind. 2. Stadium. Die Staubblätter strecken sich, stäuben und geben ihren Pollen an den inzwischen halbgeöffneten, am Rande mit zarten Fegehaaren besetzten Pollenbecher ab (Knospe von 8 mm Länge). 3. Stadium. Der Griffel wächst mit dem Pollenbecher über die entleerten Antheren hinaus, und sein oberes Ende nimmt eine charakteristische, hakenförmige Krümmung nach unten an. 4. Stadium. Der centrale, innere Teil des Pollenbechers schiebt durch fortgesetztes Wachstum den im Pollenbecher abgelagerten Pollen nach aussen, so dass er von Insekten abgeholt werden kann, während die starren Fegehaare am Rande des Bechers den von Insekten aufgeladenen, fremden Pollen abzufegen vermögen. 5. Stadium. Wird der hervorgepresste Pollen nicht rechtzeitig vor völlig eingetretener Reife der Narbe abgeholt, tritt Selbstbestäubung ein.

2382. Selliera radicans Cav. Die Art wächst nach Reiche (a. a. O. p. 7—9) an den Küstenstrichen Chiles in dichten Polstern, kommt aber auch in Neu-Seeland vor. Genannter Beobachter beschreibt die Blüten als einzeln stehend, weiss, im Innern violett. Die Kronröhre ist hinterwärts aufgeschlitzt, die Kronzipfel sämtlich nach oben gerichtet. Die fünf Staubblätter beugen sich etwas nach hinten, so dass sie aus dem Schlitz hervorstehen. Der in seinem oberen Teil nach vorn gekrümmte Griffel trägt am Ende eine Querverbreiterung, in deren Mitte eine trichterförmige Einsenkung als Narbe fungiert; auch wird der Griffel von der gekrümmten Stelle an von einer taschenförmigen Hülle (Indusium oder Pollenbecher) umgeben. Da die von Schönland nach kultivierten Exemplaren gegebene Beschreibung und Abbildung der Pflanze (siehe Fig. 193) mit dem Befunde Reiches sich nicht in Übereinstimmung bringen lassen, so haben vermutlich die beiden Forscher verschiedene Arten vor Augen gehabt. Schönland giebt für die von ihm beobachtete Pflanze an, dass der Pollen ähnlich wie bei anderen Goodeniaceen schon in der Knospe im Pollenbecher abgelagert wird; dieser schliesst sich dann und durch einen offen bleibenden Schlitz wird der Pollen durch die weiter wachsenden Narbenlappen nach und nach hervorgepresst, so dass er von Insekten abgeholt werden kann. Von allen diesen Vorgängen hat Reiche an seinem in Alkohol fixierten Material nichts wahrnehmen können; auch fand in den von ihm untersuchten Fällen der Pollen der bereits in der Knospe sich öffnenden Antheren sich vorzugsweise zwischen den Haaren der Filamente, sowie der Kroneninnenseite — nicht im Pollenbecher — vor. Dabei war trotzdem der Fruchtansatz der Exemplare ein bedeutender. Nach Cheeseman (a. a. O.) soll die Pflanze in Neu-Seeland ausschliesslich insektenblütig sein.

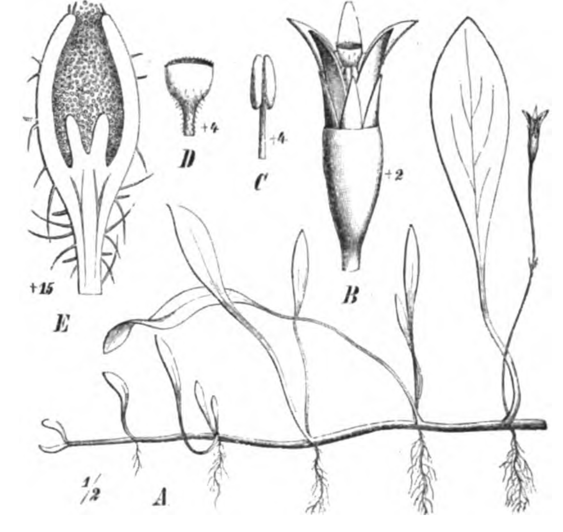


Fig. 193. Selliera radicans Cav.
A Stück des Rhizoms. *B* Blüte. *C* Staubblatt. *D* Oberer Teil des Griffels. *E* Derselbe im Längsschnitt, vergr. Nach Engler-Prantl.

Als gelegentliche Besucher beobachtete Reiche zwei unbehaarte Käfer (Dromius viridis Dej. und Telephorus rubromarginalis Curtis), sowie häufig in der Blüte herumkriechende, rote Milben. Ob diese Tiere in irgend einer Beziehung zur Pollenübertragung stehen, blieb zweifelhaft.

518. Scaevola L.

2383. S. suaveolens R. Br. und **S. Hookeri F. v. M.** wurden von Hamilton (Litter. Nr. 896) untersucht. Auch hier ist Protandrie ausgeprägt und die Blütenöffnung erfolgt erst zur Zeit des Pollenaustritts aus dem Sammelbecher. Sobald die Narbe zu reifen beginnt und aus dem Sammelbecher hervortritt, legt sich das die Blüte anfangs stützende Tragblatt so über dieselbe, dass sie versteckt wird und welkt. Die Bestäubung hat dann wahrscheinlich bereits stattgefunden, da sich auf der Narbe solcher Blüten in der Regel Schuppen von Nachtfaltern als Spur stattgefundener Besuche vorfanden. Werden die Blüten nicht von Insekten besucht, so findet nachträgliche Selbstbestäubung durch Berührung der Narbe mit ausgefallenen, auf Haaren der Kronblätter hängen gebliebenen Pollenkörnern statt.

2384. S. Thunbergii E. Z. [Scott Elliot, S. Afr. p. 360—361.] — Die Krone hat einige Ähnlichkeit mit der von Lobelia; die innen behaarte, lange Röhre ist oberseits gespalten; aus dem Spalt ragt der Griffel mit vor- und abwärts gebogenem Ende heraus. Die Blüte ist protandrisch; die Antheren öffnen sich bereits vor dem Aufblühen. Im ersten Stadium ist der Griffel kürzer als die Staubgefässe; er endigt in einen häutigen Becher — das „Indusium“ — von $1^1/_2$ Linien Durchmesser und 1 Linie Tiefe. Die Antheren sind über den Rand des Bechers einwärts gebogen und geben an ihn ihren Pollen ab; die noch unentwickelte Narbe liegt am Grunde des Bechers. Nach dem Ausstäuben überwächst der Griffel die Antheren und die Ränder des Indusiums werden derart verflacht, dass der Zugang zum Pollen nur noch einen schmalen, wagerechten Querspalt bildet. Die Art der Pollenabladung lässt sich in diesem Stadium durch einen vorsichtig unterhalb des Griffels eingeführten Finger feststellen, der den Griffel allmählich nach rückwärts drängt und beim Zurückziehen sich mit einem schmalen Bande von Pollen belegt zeigt. Es kommt dies dadurch zustande, dass der obere Rand des Schlitzes länger ist als der untere und beim Einwärtsdrücken gegen den letzteren gepresst wird. Wenn schliesslich noch Pollen im Indusium zurückbleibt, wird er durch die im letzten Stadium sich entwickelnde Narbe herausbefördert, die eine undeutlich zweilappige, $1^1/_2$ Linien lange und 1 Linie breite Fläche bildet und die Ränder des Indusiumschlitzes auseinandertreibt. — Die Ähnlichkeit dieser Einrichtung mit der von Goodenia ist sehr auffallend.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot in Südafrika und Madagaskar: Coleoptera: 1 Art. Hymenoptera: *Apidae*: bei Durban 5 grössere, normalsaugende Arten von Hummelgrösse, 3 andere Arten, die den Honig durch Einführung des Rüssels in den oberen Kronenschlitz zu gewinnen suchten, ferner bei Fort Dauphin auf Madagaskar: Apis mellifica L. und Xylocopa olivacea Spin. — *Scoliidae*: Elis romandi Sauss. Lepidoptera: Thorania sp., bei Fort Dauphin auch einen grossen Nachtfalter.

2385. S. laevigata Pers. Die Bestäubungseinrichtung der kleinen, blauen Blüten gleicht im wesentlichen der bei Goodenia beschriebenen (Loew, nach Exemplaren des Berliner botanischen Gartens 1892).

2386. S. glabra H. et A. auf den Sandwich-Inseln zeichnet sich nach Heller (Minnesota Bot. Stud. Minneapol. 1897. p. 913) durch ihre dicke und lederartige Krone vor anderen Arten der Gattung aus.

519. Dampiera R. Br.

Die Antheren sind bei dieser Gattung zu einer engen Röhre verwachsen, durch die sich — ähnlich wie bei den Compositen — der sich strekkende Griffel hindurch zwängt und dabei den Pollen mittels des Sammelbechers aufnimmt; die Behaarung am Rande des letzteren fehlt (Delpino a. a. O. p. 95).

Die Blüteneinrichtung von 11 nach Herbarmaterial untersuchten Arten wurde von Hamilton (Proc. Linn. Soc. N. S. Wales. 1895. Sidney 1896. p. 361—373; cit. nach Bot. Jahresb. 1897. I. p. 17) beschrieben.



Fig. 194. Brunonia australis Sm. A Habitus, B Blüte im Längsschnitt. — Nach Engler-Prantl.

2387. Brunonia australis Sm. besitzt nach Delpino (a. a. O. p. 98—99) einen Sammelbecher (s. Fig. 194 bei B), der frei von Randborsten ist und nicht, wie bei anderen Goodeniaceen, durch Biegung des Griffels umgekippt wird. Die Blüten sind klein, regelmässig und zu Köpfchen vereinigt. Die Blüteneinrichtung wurde genauer von Hamilton (Litter. Nr. 896) beschrieben.

205. Familie **Candolleaceae** (Stylidiaceae).

Von älteren Beobachtungen über die Blüteneinrichtungen dieser australisch-pacifischen Pflanzenfamilie ist eine Bemerkung Rob. Browns (Prodrom. Flor. Nov. Hollandiae 1810. p. 573) über die Reizbarkeit des pantoffelförmigen Labellums von Levenhookia pusilla, sowie die ausführliche Untersuchung Ch. Morrens über die Reizbarkeit der Geschlechtssäule von Stylidium graminifolium Sw. (= Candollea gramin. F. v. M.) [Recherches sur le mouvement et l'anatomie du Stylidium graminifolium. Bruxelles 1838] zu erwähnen. Neuere Beobachter, wie G. M. Thomson und A. G. Hamilton,

bestätigten die schon von Delpino (s. Band II, 1. p. 697) festgestellte Protandrie der Blüten; auch wurde die Thätigkeit der Bestäuber an den Blüten von Candollea serrulata Lab. direkt wahrgenommen.

520. Phyllachne Forst.

2388. P. sedifolia F. v. Muell. (= Forstera L. f.), in Neu-Seeland, besitzt nach G. M. Thomson New Zeal. p. 271) Blüten von auffallend wechselnder Grösse; sie sind zwitterig, ausgeprägt protandrisch und durch einen purpurnen Farbenfleck geziert. Zwei epigyne Drüsen scheinen Nektar abzusondern; Entomophilie ist unzweifelhaft. — Form und Einrichtung der Blüte sind auf Fig. 195 zu ersehen.

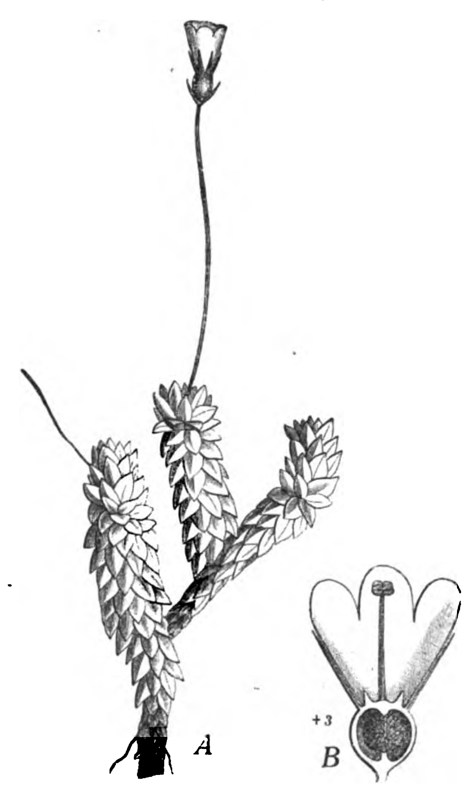


Fig. 195. Phyllachne sedifolia F. v. M. *A* Habitus, *B* Blüte im Längsschnitt. Nach Engler-Prantl.

P. subulata F. v. Muell. (= Stylidium subulatum Hook. f.), wie vorige in Neu-Seeland einheimisch, zeichnet sich durch eine starre, nicht reizbare Geschlechtssäule aus. Durch die Stellung der quergerichteten Antheren unterhalb der Narbenscheibe und die Protandrie wird Selbstbestäubung erschwert (Thomson a. a. O. p. 271—272).

2389. P. Haastii Berggen (= Helophyllum Colensoi Hook. f.) ist ein winziges Alpenpflänzchen Neu-Seelands von moosähnlichem Habitus, dessen kleine, weisse Blüten einzeln an der Spitze der dachziegelartig beblätterten Triebe stehen. Aus dem Kroneingang ragt die Geschlechtssäule weit hervor (s. die Abbildungen Buchanans in Trans. Proc. New Zealand Instit. XIV. 1881. p. 32).

2390. Helophyllum rubrum Hook. f. unterscheidet sich von voriger Art — abgesehen von vegetativen Merkmalen — durch eine wenig hervorragende Geschlechtssäule (s. Buchanan a. a. O.); die Blütenfarbe ist weiss, wird aber beim Trocknen rot. Hooker (Handb. New Zealand Flora p. 167) erwähnt bei der Gattung Helophyllum das Vorkommen von Drüsen sowohl am Grunde der Kronlappen als auf dem Ovar.

2391. Candollea serrulata Lab. Die durch ihre reizbare Geschlechtssäule bemerkenswerten Blüten werden in Australien nach A. G. Hamilton

(Proceed. Linn. Soc. New South Wales. May. 20. u. 28. 1894) vorzugsweise von Bienen besucht, die beim Honigsaugen die reizbare Stelle am Grunde der Säule berühren und dadurch ein Überschlagen derselben nach der entgegengesetzten Seite bewirken; der Insektenrücken wird dabei von der Säule wie von einem niederfallenden Hammer getroffen. Da die Blüte protandrisch ist, kann in jüngeren Blüten Pollen auf den Besucher abgesetzt, in älteren Blüten dagegen die zwischen den welkenden Antheren herangereifte Narbe mit fremdem Pollen vom Rücken des Insekts her belegt werden.

206. Familie **Compositae.**

[Charl. Robertson, Flowers and Insects. Rosaceae and Compositae. Trans. Acad. Sci. St. Louis. Vol. VI. 1894. p. 450—476. Derselbe, Flowers and Insects. Contributions to an account of the ecological relations of the entomophilous Insect Fauna of the neighbourhood of Carlinville, Illinois. Ibid. Vol. VII. 1896. p. 175—179.]

Von den Blüteneinrichtungen aussereuropäischer Compositen sind besonders die der nordamerikanischen Flora durch Ch. Robertson einem genaueren Studium unterzogen worden.

Die Blühperiode der in Illinois beobachteten Arten wird nach diesem Forscher (Phil. Flow. Seas. Amer. Nat. XXIX. 1895. Fig. 21 auf Taf. IX) durch eine Kurve dargestellt, die in den Monaten April—Juni sehr flach verläuft, im Juli und August steil aufsteigt, dann das Maximum in den letzten Tagen des August und den ersten Tagen des September erreicht und von da ab bis zur Mitte des Oktober steil abfällt. Diesem Verlaufe der Blühkurve entsprechen auch die Kurven, welche die Flugzeiten der den Compositen am meisten angepassten Bestäuber darstellen, nämlich der Hummeln (mit Hauptphase von Mitte Juli bis September), der Megachile- und Melissodes-Arten (mit Hauptphase von Juli bis Ende August), der allotropen Hymenoptera aculeata (mit Maximum gegen Ende Juli), der Falter (mit Maximum im Anfang Juli), der Tachiniden (mit Hauptphase von Juli bis Ende August), der Conopiden (desgl.) und der Bombyliden (desgl.). Der späte Eintritt des Blühmaximums wird hauptsächlich durch das Vorherrschen zahlreicher kleinköpfiger Arten mit flachliegendem Honig, wie Aster, Solidago u. a. in genannter Zeitperiode, veranlasst, denen auch bestimmte, spät fliegende Bestäuber — wie Calliopsis (mit Maximum im September), Colletes (desgl.), die im Herbst fliegenden Anthrena-Arten (mit Maximum im September) und die Bombyliden — entsprechen. Die spätblühenden Compositen unterliegen ausserhalb ihres Familienkreises einem nur geringen Wettbewerb durch andere Herbstblumen und erlangen dadurch eine günstige Position zu einer Zeit, in der das Insektenleben sich bereits auf absteigender Linie bewegt (Robertson a. a. O. p. 110—111).

Andeutungen von Ornithophilie sind bis jetzt nur in der Gruppe der südamerikanischen Mutisieen nachgewiesen (siehe Mutisia, Chuquiragua,

Barnadesia). — Der grossen Zahl von Compositen innerhalb der nordamerikanischen Flora entspricht auch ein auffallender Reichtum von speziell auf Blumengesellschaften vorkommenden Bestäubern. Es sind z. B. in Nordamerika oligotrope Bienen, deren Weibchen ausschliesslich Pollen ein und derselben Pflanzenart bezw. Gattung oder Pflanzenfamilie sammeln, nach Robertson (Flow. Ins. XIX. p. 36) ganz besonders an Compositen verbreitet.

Genannter Forscher nennt von solchen Bienen folgende Arten: Colletes americanus Cress., C. armatus Patt., C. compactus Cress., C. eulophi Robts., Anthrena aliciae Robts., A. asteris Robts., A. helianthi Robts., A. nubecula Sm., A. pulchella Robts., A. solidaginis Robts., Megachile pugnata Say, Panurginus albitarsis, P. asteris Robts., P. compositarum Robts., P. labrosiformis, P. rudbeckiae Robts., P. rugosus Robts., P. solidaginis Robts., Perdita octomaculata Prov., Melissodes agilis Cress., M. americana Sm., M. coloradensis Cress., M. pennsilvanicus (Lep.) Cress., M. simillima Robts., Epeolus compactus Cress., E. cressonii Robts., E. pectoralis Robts., E. pusillus Cress. und Nomada vincta Say. Bienen mit dicht befiederten Schienbürsten wie Melissodes sammeln mit Vorliebe die kleinen Pollenkörner der Compositen (nach Robertson Bot. Gaz. Vol. 32. 1902. p. 367).

521. Vernonia Schreb.

2392. V. noveboracensis Willd. [Robertson, Rosaceae and Compositae Trans. Acad. Sci. St. Louis VI. p. 451—452.] — Die hohen Blütenstengel tragen zahlreiche Köpfchen mit purpurnen Röhrenblüten von 9—10 mm Länge; der Pollen wird durch lange Fegehaare herausgeschafft.

Robertson beobachtete in Illinois im August und September 2 Bombyliden, 7 Apiden und 8 Tagfalter an den Blüten.

2393. V. senegalensis (? Less.). An den weissen, stark duftenden Blüten dieses westafrikanisch-tropischen Strauches sammelten A. v. Homeyer und Soyaux in Pungo Andongo 1875 (nach F. Karsch Dipteren von Pungo-Andongo. Entom. Nachr. XII. 1886 u. XIII. 1887) 56 Dipterenarten.

Genannt werden a. a. O. 10 Syrphiden, 7 Bombyliden, 34 Musciden, je 1 Conopide, Asilide und Tabanide sowie 2 Tipuliden; die überwiegende Mehrzahl der gesammelten Arten, die im Besucherverzeichnis am Schluss von Band III aufgezählt sind, bestand aus blumentüchtigeren Formen.

2394. V. scorpioides Pers.

Die Blütenköpfe dieser südamerikanischen Art sah Ducke (Beob. I. p. 6, 65) in Pará von Apidenarten der Gattungen Halictus, Ceratina, Megachile, Coelioxys und Melipona, wie M. clavipes F., M. bipunctata Lep. u. a. reichlich besucht.

2395. V. sp.

Schrottky (Biol. Notiz. 1901. p. 211) beobachtete bei St. Paulo in Brasilien regelmässig die Apide Colletes rufipes Sm. auf den Blüten.

2396. V. Jamesii T. et G.

Meehan (Contr. Life-Hist. XIV. p. 341—42) beobachtete Halictus parallelus Say als Blütenbesucher verschiedener kultivierter Vernonia-Arten wie V. Baldwinii Torr. und V. arkansana DC., die nach A. Gray leicht hybride Formen eingehen. Wahrscheinlich ist V. Jamesii durch eine solche Verbindung entstanden.

2397. Elephantopus scaber L., eine tropisch-kosmopolitische Art, trägt zu Knäueln vereinigte Köpfchen mit wenigen, langröhrigen Blüten; die Pollen-

körner sind nach O. Hoffmann (Compositae in Engl. Pflanz. IV, 5. p. 104 und 106) mit Leisten versehen.

An den Blütenköpfen beobachtete Ducke in Pará (Beob. I. p. 6) Apiden aus den Gattungen Megachile, Coelioxys und Halictus; die Besuche erscheinen weniger zahlreich als die an Vernonia scorpioides.

* **2398. Ageratum mexicanum Sims.** (= A. conyzoides L.).

Die kleinen hellvioletten Blumengesellschaften sah Knuth am 11. Januar 1899 im Walde von Tjibodas in einer halben Stunde von 3 Apis, 7 kleinen Bienen, darunter Halictus cattulus Vach., 4 Schwebfliegen und 6 Musciden besucht.

522. Eupatorium L.

Die in Illinois einheimischen Arten blühen nach Robertson (Philos. Flow. Seas. Amer. Nat. XXIX. 1895. p. 101) annähernd synchron und zwar zu einer Zeit, in die auch die Hauptblühphase der Compositen (die ersten Tage des September) fällt (a. a. O. p. 102 u. 105).

2399. E. purpureum L. [Robertson a. a. O. p. 452.] — Die purpurne Farbe und die engen Röhren der Blüten scheinen Anpassung an Falter anzudeuten, doch finden sich auch langrüsselige Hymenopteren und Dipteren als Besucher ein.

Als solche verzeichnete Robertson im August in Illinois: 2 Bombyliden, 1 Syrphide, 5 Apiden, 2 sonstige Hymenopteren, 9 Tagfalter.

2400. E. perfoliatum L.

Robertson (a. a. O. p. 453) beobachtete in Illinois im August und September 1 langrüsselige und 1 kurzrüsselige Apide, 5 sonstige Hautflügler, 3 Zweiflügler und 2 Käfer als Besucher.

Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 175) sah die Blüten von der Schwebfliege Spilomyia longicornis Loew besucht.

2401. E. ageratoides L. Die Bestäubungseinrichtung wurde von L. B. Cross (Publ. Univ. Pennsylvania Vol. I. p. 260—269) beschrieben.

Als Besucher verzeichnete Robertson (a. a. O.) 1 langrüsselige und 3 kurzrüsselige Apiden, 4 sonstige Hymenopteren, 2 langrüsselige und 3 sonstige Dipteren, sowie 2 Falter.

Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Sc. Vol. I. 1900. p. 167) sah die Blüten in Wisconsin von den Schwebfliegen Paragus tibialis Fall. und Spilomyia fusca Loew besucht.

2402. E. coelestinum L. Die Bestäubungseinrichtung wurde von L. B. Cross (Publ. Univ. Pennsylvania. Contributions from the Botan. Laboratory. Vol. I. 1897. p. 260—269) untersucht.

2403. E. serotinum Mchx. [Robertson a. a. O. p. 452.] — Die Kronröhre ist kürzer und weiter als bei E. purpureum und dementsprechend die Zahl der kurzrüsseligen Besucher grösser.

Als Besucher wurden in Illinois im August und September von Robertson 6 langrüsselige und 3 kurzrüsselige Apiden, 15 sonstige Hymenopteren, 8 langrüsselige und 6 kurzrüsselige Dipteren, 5 Falter und 5 Käfer bemerkt.

523. Mikania W.

2404. M. scandens Willd., eine Liane des wärmeren Amerika mit kleinen, an die mancher tropischen Eupatorium-Arten erinnernden Blütenköpfchen.

Dieselben sah Ducke (Beob. I. p. 6) in Pará von Grab- und Faltenwespen sowie Apiden mit einfach organisierten Mundteilen wie Temnosoma- und Halictus-Arten besucht. — Schrottky (Biol. Notiz. p. 211) beobachtete bei St. Paulo in Brasilien Apis und vereinzelt Augochlora-Arten.

2405. M. psilostachya DC. Der Insektenbesuch der Blütenköpfe bei Pará ist ähnlich wie bei M. scandens (nach Ducke, Beob. II. p. 323).

2406. Liatris pycnostachya Mchx. [Robertson a. a. O. p. 454.] — Die auf Prairien in Illinois wachsende, 1,1—1,6 m hohe Pflanze trägt lange Ähren von Blütenköpfchen, die sich je aus 5—6 rötlich purpurnen Einzelblüten zusammensetzen. Die Kronenröhre ist 7—11 mm lang; der Pollen wird von den langen Griffelschenkeln herausgefegt.

Als Besucher wurden an genannter Stelle 10 langrüsselige und 2 kurzrüsselige Apiden, 11 Falter und 4 langrüsselige Dipteren — darunter besonders häufig die Bombylide Exoprosopa fasciata Mcq. — von Robertson beobachtet.

2407. Grindelia squarrosa Dun.

Cockerell beobachtete bei Las Vegas die Apiden Anthidium perpictum Ckll. und A. parvum Ckll. als Blumenbesucher (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

Die Blüten einer unbestimmten Art sah derselbe Beobachter (Litter. Nr. 2961) in New Mexiko von der Apide Ashmeadiella bucconis Say besucht.

2408. Gutierrezia sarothrae Britt. et Rusby nebst der Varietät microcephala (Gray) Coulter

fand Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1896. p. 35—36) in New Mexiko von mehreren Arten der Bienengattung Perdita (s. Besucherverz.) besucht.

Derselbe (Litter. Nr. 2961) beobachtete in New Mexiko auch eine Halictus-Art als Blumenbesucher.

2409. Chrysopsis villosa Nutt.

In New Mexiko fing Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1896. p. 37) an den Blüten dieser in Colorado verbreiteten Gebirgspflanze eine vereinzelte Perdita-Art.

524. Solidago L.

Die in Illinois einheimischen Arten verhalten sich nach Robertson hinsichtlich ihrer Blühphase wie die Arten von Eupatorium (s. d.).

2410. S. nemoralis L.

Als Besucher beobachtete Robertson (a. a. O. p. 457) in Illinois im September und Oktober 8 langrüsselige und 11 kurzrüsselige Apiden, 25 sonstige Hymenopteren, 6 langrüsselige und 14 sonstige Dipteren, 6 Falter, 4 Käfer und 2 Hemipteren an den Blüten.

2411. S. lanceolata L.

Robertson (a. a. O. p. 457—458) fand in Illinois im September 6 langrüsselige und 4 kurzrüsselige Bienen, 14 sonstige Hymenopteren, 3 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Zweiflügler, 8 Falter und 2 Käfer als Besucher.

2412. S. missouriensis Nutt.

Robertson (a. a. O.) p. 454—455) verzeichnete in Illinois im August 4 langrüsselige und 8 kurzrüsselige Apiden, 25 sonstige Hymenopteren, 2 langrüsselige und 10 sonstige Dipteren, 4 meist pollenfressende Käfer und 1 Hemiptere als Besucher.

2413. S. canadensis L.

Von Besuchern zählte Robertson (a. a. O. p. 455—456) in Illinois 11 langrüsselige und 11 kurzrüsselige Apiden, 57 sonstige Hymenopteren, 25 langrüsselige und 17 kurzrüsselige Dipteren, 14 Käfer, 8 Falter und 3 Hemipteren auf.

In New Mexiko sah Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1896. p. 36) 2 Arten von Perdita (s. Besucherverz.) an den Blüten, desgl. Baker in Colorado 4 Arten. Bei Las Vegas fing Cockerell (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583) auch die Schmarotzerbiene Nomada xanthophila Ckll.

Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 168) beobachtete in Wisconsin die Schwebfliegen: Pipiza pistica Will., Baccha aurinota Harris, Eristalis vinetorum F., Spilomyia longicornis Loew und S. quadrifasciata Say als Blumenbesucher.

2414. S. caesia L.

Die Blüten sah Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Vol. I. p. 172) von der Schwebfliege Sericomyia militaris Walk. besucht.

2415. S. serotina Ait.

Die Blüten sah Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 168) von den Schwebfliegen Chrysogaster pictipennis Loew, Eristalis flavipes Walk., E. vinetorum F., Crioprora cyanogaster Loew, Xylota ejuncida Say, Spilomyia fusca Loew u. S. quadrifasciata Say besucht.

2416. S. squarrosa Muhl. A. Carter (Bot. Gaz. XVII. p. 21—22) fand bei Ithaca (N. Y.) in Nordamerika an den zurückgeschlagenen Hüllblättern dieser Art extraflorale Nektarien, deren Honig nach dem Verwelken der Blüten von zahlreichen Insekten, wie Apis, Hummeln, Wespen und anderen Hymenopteren, Fliegen, besonders Syrphiden, Käfern und vier Faltern eifrig ausgebeutet wurde. Ameisen kamen nur in geringer Zahl vor; die zahlreichen Käfer schienen nicht in blumenverwüstender Absicht aufzutreten und setzten, wie auch die übrigen Honiggäste, ihre Besuche noch etwa zwei Wochen hindurch bis zum Eintritt kalter Herbstwitterung fort. Der Fall scheint also wesentlich anders als bei Jurinea mollis (Handb. I, 1. p. 656) zu liegen.

525. Bigelovia DC.

2417. B. Wrightii Gray.

Die gelben Blüten sah Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1896. p. 36—37) bei Las Cruces in New Mexico von zahlreichen Bienenarten der Gattung Perdita, sowie von Formiciden (Tapinoma), Crabroniden (Aphilanthops), Chalcididen (Acanthochalcis), Chrysididen (Chrysis mesillae Cock.), mehreren Käfern (Chauliognathus, Crossidius, Clerus, Coccinelliden, Chrysomeliden und Bruchiden), Hemipteren (Phymata fasciata) und Dipteren wie Phthiria sulphurea Lw. besucht (s. Besucherverz.). Als besonders charakteristisch hebt er hervor, dass mehrere dieser Besucher — wie die beiden erstgenannten Käfer, desgl. Phthiria und Phymata — durch gelbe Farbe auf den gelben Blütenköpfen geschützt erscheinen.

An den Blütenköpfen sammelte ferner Cockerell (The Zoologist. 4 Ser. Vol. II. Nr. 680. 1898. p. 81) in New Mexiko zahlreiche parasitische Hymenopteren (15 Arten), 4 Fliegen und 14 Grabwespen.

Andernorts sah derselbe (Litter. 2961) die Blüten von 4 im Besucherverzeichnis aufgezählten Bienenarten besucht.

2418. B. viscidiflora DC.

An den Blüten dieser oder einer verwandten Art beobachtete Cockerell (Litter. Nr. 2961) in New Mexiko die Bienen: Perdita rhodura Ckll. ined., Podalirius maculifrons (Cr.), Agapostemon sp., Colletes sp. u. a. Eine grosse Bigelovia-Art bei Embudo wurde von Melissodes menuacha Cr., Colletes americanus Cr. und anderen Bienen, sowie dem Falter Pyrameis cardui und der Schwebfliege Chrysogaster bellula Willist. besucht.

2419. Chrysothamnus speciosus Nutt. var. ? latisquameus (= Bigelovia).

Cockerell (Litter. Nr. 2961) sah die Blüten in New Mexiko von einigen Bienen (Halictus ligatus Say, Colletes americanus Cr., Melissodes sp. und Halictus sp.) besucht.

2420. Lagenophora Forsteri DC. und **L. petiolata Hook. f.** auf Neu-Seeland besitzen nach G. M. Thomson (New Zeal. p. 270) geruchlose, aber auffällige Blüten.

2421. Boltonia asteroides L'Hér. [Robertson, Rosac. Compos. p. 458 bis 459.] — Die oft in grösseren Beständen auftretende Pflanze hat Blütenköpfe von etwa 15 mm Durchmesser; die zwitterigen Scheibenblüten sind gelb, die weiblichen Strahlblüten weiss. Die Röhre der Scheibenblüten ist nur etwa 1 mm lang, so dass zahlreiche kurzrüsselige Insekten den Honig erlangen können.

Die Blüten fand Robertson in Illinois im September und Oktober von 7 lang- und 8 kurzrüsseligen Apiden, 3 sonstigen Hymenopteren, 8 lang- und 18 kurzrüsseligen Dipteren, 6 Faltern, 4 Käfern und 1 Hemiptere besucht.

2422. Diplopappus fruticulosus Less. [Scott Elliot, S. Afr. p. 356.] In den Scheibenblüten sind die Spitzen der Griffelschenkel mit kurzen, rauhen Haaren als Fegeapparat besetzt. Die Schenkel bleiben dauernd an der Spitze in Berührung, krümmen sich aber bogenförmig ein; die Narbenpapillen liegen seitlich auf den Aussenrändern der Griffelschenkel. Ähnlich verhalten sich Agathaea coelestis Cass. nach Hildebrand und Chrysocoma nach H. Müller.

Als Besucher beobachtete Scott Elliot in Südafrika häufig eine auffallende, kleine Fliege mit stark verlängertem Kopf, sowie andere Dipteren.

526. Aster L.

Die in Illinois einheimischen Arten verhalten sich nach Robertson hinsichtlich ihrer Blühphase wie die von Eupatorium (s. d.).

2423. A. tenellus L., in Südafrika, verhält sich nach Scott Elliot (S. Afr. a. a. O.) ähnlich wie Agathaea coelestis Cass. und Chrysocoma.

Als Besucher bemerkte genannter Forscher: Coleoptera: *Scarabaeidae*: 1. Peritrichia capicola F. Diptera: 2. Dischistus heteroceras Macq. 3. Systocheilus mixtus. Hymenoptera: *Apidae*: 4. Halictus vittatus Sm., sehr häufig.

2424. A. ericoides L. var. villosus T. et Gr. trägt nach Robertson (Transact. St. Louis VII. p. 175—176) ziemlich kleine Köpfchen mit gelber Scheibe und weissem Strahl.

Genannter Beobachter fand in Illinois an 10 Tagen des September und Oktober die Blüten von 21 langrüsseligen und 18 kurzrüsseligen Apiden, 19 sonstigen Hymeno-

pteren, 23 langrüsseligen und 19 kurzrüsseligen Dipteren, 11 Faltern, 4 Käfern und 1 Hemiptere besucht.

2425. A. Shortii Hook. Die Zahl der Hüllschuppen sowie der Strahl- und Scheibenblüten an 226 Blütenköpfen von drei wildwachsenden Stöcken wurde von G. H. Shull (Litter. Nr. 3402) in Ohio nach variationsstatistischer Methode ermittelt und ausführlich durch Tabellen nebst Diagrammen erläutert. Im Mittel betrug die Zahl der Hüllschuppen 36, die der Strahlblüten 14 und die der Scheibenblüten 22; deutliche Beziehungen zu den Zahlen der Fibonacci-Reihe traten nicht hervor.

2426. A. novae angliae L. An 199 Blütenköpfen von fünf Stöcken bestimmte G. H. Shull (Litter. Nr. 3402) die Zahlenvariation in gleicher Weise wie für A. Shortii (s. d.); im Mittel betrug die Zahl der Hüllschuppen 44, die der Strahlblüten 42 und die der Scheibenblüten 62.

Nach Robertson (a. a. O. p. 459) erreichen die zahlreichen, ansehnlichen Köpfe mit gelber Scheibe und violett-purpurnem Strahl einen Durchmesser von 2—3 cm; der Honig der Scheibenblüten ist in einer 3—4 mm langen Röhre geborgen.

Die Blütenköpfe haben einen charakteristischen Kampfer- oder Terpentingeruch; die Strahlblüten nehmen gegen Abend Schlafstellung ein (nach J. M. Coulter, Bot. Gaz. I. 1876. p. 2).

* Knuth sah in Californien die Blütenköpfe von Bombus californicus Sm. (determ. Alfken) besucht.

Die von Robertson in Illinois im Oktober festgestellten Besucher waren 12 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Apiden, 10 Falter und 8 langrüsselige Dipteren.

2427. A. paniculatus L.

Robertson sah in Illinois als Besucher im Oktober 11 langrüsselige und 18 kurzrüsselige Apiden, 28 sonstige Hymenopteren, 12 lang- und 15 kurzrüsselige Dipteren, 12 Falter, 3 Käfer und 1 Hemiptere.

2428. A. canescens var. viscosus Gray.

In New Mexiko sah Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1896. p. 38) die Blüten von einer oligotropen Biene (Perdita asteris Cockll.) besucht; die sonst am Fundort wachsenden Aster-Arten (A. spinosus und hesperius) haben keinen ihnen eigentümlichen Bestäuber genannter Bienengattung.

2429. A. hesperius Cr. in New Mexico ist nach Cockerell (Litter. Nr. 2961) für Bienen wenig anlockend.

Nur Agapostemon melliventris Cr. und eine Halictus-Art wurden beobachtet.

2430. A. multiflorus Nutt. (= Tourerea Eat. et Wright).

Cockerell (Amer. Nat. XXXV. 1902. p. 811) nennt Perdita mentzeliarum Ckll. und Podalirius californicus (Cr.) als Blumenbesucher in New Mexiko.

2431. A. cordifolius L.

Die Blüten sah Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 168) von den Schwebfliegen Melanostoma obscurum Say, Mesogramma polita Say und Helophilus similis Macq. besucht.

2432. A. lateriflorus (L.) Britt.

Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 167) beobachtete in Wisconsin die Schwebfliege Paragus bicolor F. als Besucher.

2433. A. laevis L.

Die Blüten sah Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 169) von den Schwebfliegen: Syrphus torvus O. S., Mesogramma marginata Say, Eristalis aeneus F., E. meigenii Wied., E. bastardi Macq., E. flavipes Walk. und Helophilus latifrons Loew besucht.

2434. A. puniceus L. An 798 Blütenköpfen von drei Stöcken zählte G. H. Shull (Litter. Nr. 3402) im Mittel 44 Hüllschuppen, 36 Strahlblüten und 69 Scheibenblüten.

Die Blüten sah Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Vol. I. p. 172) von den Schwebfliegen: Sericomyia militaris Walk. und Eristalis dimidiatus Wied. besucht.

2435. A. prenanthoides Muhl. G. H. Shull (Litter. Nr. 3402) zählte an 83 Blütenköpfen von zwei Stöcken, sowie an 658 Köpfen, die zu verschiedenen Blühperioden an Pflanzen gleichen Standorts gesammelt waren, die Zahl der Hüllblätter, sowie der Strahl- und Scheibenblüten. Für die Gesamtheit der 658 Blütenköpfe betrug das Zahlenmittel der Hüllschuppen 44, der Strahlblüten 28 und der Scheibenblüten 50. Im Laufe des Blühens vom 27. September bis 8. Oktober betrug die mittlere Zahl der Hüllschuppen: 47, 44, 43, 41; die der Strahlblüten: 30, 28, 28, 26 und die der Scheibenblüten: 56, 51, 49, 45; die Abnahme in der Zahl dieser Organe während des Blühens trat somit sehr deutlich hervor. Eine ähnliche Abnahme wurde auch von W. L. Tower bei Chrysanthemum Leucanthemum L. (Biometrika Vol. I. Nr. 2; cit. nach G. H. Shull a. a. O.) nachgewiesen.

527. Erigeron L.

2436. E. philadelphicus L. [Robertson a. a. O. p. 461.] — Die nur wenige Centimeter hohe Pflanze trägt Köpfchen von 2 cm Durchmesser mit gelber Scheibe und weïssem oder rötlichem Strahl; die engen Kronröhren der Scheibenblüten sind 5 mm lang; ihr Honig ist kleinen, langrüsseligeren Insekten leicht zugänglich.

Robertson verzeichnete im Mai und Juni in Illinois 7 lang- und 11 kurzrüsselige Apiden, 5 sonstige Hymenopteren, 6 langrüsselige und 12 kurzrüsselige Dipteren, 3 Käfer, 6 Falter und 3 Hemipteren.

2437. E. strigosus Muhl. gleicht nach Robertson (a. a. O. p. 461—462) der vorigen Art, blüht aber später und hat weisse, weniger zahlreiche Strahlblüten; die Kronröhre ist nur 2 mm lang.

Als Besucher verzeichnete Robertson in Illinois in Mai und Juni 5 langrüsselige und 10 kurzrüsselige Apiden, 9 sonstige Hymenopteren, 10 langrüsselige und 18 kurzrüsselige Dipteren.

2438. Vittadinia australis A. Rich. wird von Thomson (New Zeal.) als autogam (in den Scheibenblüten) bezeichnet, da die Narben nur wenig hervortreten und häufig mit eigenem Pollen in Berührung kommen.

2439. Celmisia Cass. Eine auf Neu-Seeland sehr polymorph entwickelte Gattung, von der Thomson (New Zeal.) C. coriacea Hook. f., longifolia Cass., Hectori Hook f. und sessiliflora Hook. f. nach der Blüteneinrichtung kurz schildert.

Letztgenannte Art ist durch die enorme Menge ihrer Blütenköpfe, die an den Vegetationspolstern hervortreten, sehr auffällig.

2440. Olearia Mönch. Die Gattung enthält zahlreiche neuseeländische Arten, von denen einige, wie O. nitida Hook. f., O. dentata Hook. f. u. a., nach Thomson (New Zeal. p. 270) sehr ansehnliche, süss duftende und Insekten anlockende Köpfchen besitzen.

2441. Haastia Loganii Buch., eine alpine Polsterpflanze Neu-Seelands mit dichter Wollbekleidung, entwickelt vielblütige, rötliche Köpfchen; die äussere Reihe besteht aus weiblichen Blüten mit weit hervorragendem Griffel und kurzer Röhre, die zahlreichen, centralen Zwitterblüten sind nach der Mündung zu erweitert und besitzen einen Griffel mit kurzen Schenkeln (nach Buchanan in Trans. Proc. New Zeal. Instit. XIV. 1881. p. 350—351).

2442. Baccharis dracunculifolia DC.

Schrottky (Biol. Notiz. 1901. p. 211) fand bei St. Paulo in Brasilien Xylocopa- und Epicharis-Arten (s. Besucherverz.) als gelegentliche Blumenbesucher.

528. Antennaria Gärtn.

2443. A. plantaginifolia (L.) Rich. und andere nordamerikanische Arten der Gattung sind wie die eurpäischen diöcisch (vergl. Britton and Brown, Illustr. Flora North. Unit. Stat. III. p. 397—400). — Die Pflanze blüht in Illinois nach Robertson unter den dort einheimischen Compositen am frühesten auf.

Von Besuchern sah genannter Beobachter vom 14. April bis 4. Mai: 5 langrüsselige und 11 kurzrüsselige Apiden, 8 lang- und 10 kurzrüsselige Dipteren, 3 Falter und 1 Käfer.

2444. A. monocephala DC. Diese aus den Ländern an der Behringsstrasse beschriebene Art steht der in Europa, Nordasien und Nordamerika verbreiteten A. alpina Gaertn. sehr nahe und wird von Asa Gray (Synopt. Flora of North. America Vol. I. Part. II. p. 232) als „depauperete form" von letzterer betrachtet. Da A. alpina nach Juel (Vergleichende Untersuchungen über typische und parthenogenetische Fortpflanzung bei der Gattung Antennaria, Stockholm 1900) sich ausschliesslich parthenogenetisch fortpflanzt und ihre nur sehr selten auftretenden, männlichen Stöcke keinen oder nur verkümmerten Pollen in ihren äusserlich normal entwickelten Antheren ausbilden, so ist die Angabe Juels (a. a. O. p. 13) von grossem Interesse, dass A. monocephala auf ihren männlichen Individuen reichlichen und normalen Pollen hervorbringt. — Von der ebenfalls verwandten A. magellanica Schultz-Bip., die aus den Pampas Südpatagoniens beschrieben ist, sind nach Juel (a. a. O. p. 12—13) bisher nur weibliche Stöcke beobachtet.

529. Gnaphalium L.

2445. G. bellidioides Hook. f. und **G. trinerve Forst.** in Neu-Seeland haben nach Thomson (a. a. O.) weissfilzig behaarte, die Blütenköpfe strahlig

umgebende Involucralblätter, durch die die Augenfälligkeit erhöht wird. Noch ausgeprägter ist dies der Fall bei **G. (Helichrysum) grandiceps Hook. f.**, dem „Edelweiss“ der englischen Colonisten (nach Diels Vegetations-Biologie von Neu-Seeland in Engl. Jahrb. XXII. p. 282). Auch

2446. G. Colensoi Hook. f. (= Helichrysum leontopodium Hook. f.) auf den Bergen Neu-Seelands hat einen ähnlichen Schauapparat; J. Adams (New Zeal. Inst. XXX. 1899. p. 418) fand es am Gipfel des Hikurangi in der Raukumara-Kette in Gesellschaft von Celmisia spectabilis und C. incana. „Die weissen Blütensterne dieser Pflanzen im Kontrast zu dem abgestuften Grün der übrigen Vegetation übertreffen jedes künstliche Blumenarrangement.“

2447. Raoulia rubra Buch., eine alpine Polsterpflanze Neu-Seelands, trägt an der Spitze ihrer dicht zusammenschliessenden Zweige kleine, wenigblütige, scharlachrote Blütenköpfchen, die von einer äusseren Reihe weiblicher Blüten und einigen mittleren Zwitterblüten gebildet werden (nach Buchanan in Trans. Proc. New Zealand. Instit. XIV. 1881. p. 350).

2448. Cassinia fulvida Hook. f. (Neu-Seeland). Die Blüten bezeichnet Thomson (New Zeal. a. a. O.) als süssduftend.

2449. Ozothamnus glomeratus Hook. f. (Neu-Seeland). Thomson erwähnt den angenehmen Duft der Blüten.

2450. Relhania genistaefolia L'Hér. und **R. ericoides Cass.**, in Südafrika, haben nach Scott Elliot (S. Afr. p. 356) Griffelschenkel, die mit ihren flachen, behaarten Spitzen den Pollen in gewöhnlicher Weise ausfegen.

2451. Osmitopsis asteriscoides Cass., in Südafrika, hat nach Scott Elliot (a. a. O) zweierlei Scheibenblüten, indem nur die der Peripherie fruchtbar sind und grössere Nektarien, aber weniger Pollen besitzen, als die übrigen; ausserdem spreizen die Griffelschenkel viel früher als bei den inneren Blüten.

2452. Clibadium surinamense L.

Die kleinen Blütenköpfe dieser in Mittel- und Südamerika verbreiteten Art sah Ducke in Pará (Beob. I. p. 6) vereinzelt von Apiden aus den Gattungen Megachile, Coelioxys und Halictus besucht.

2453. Polymnia canadensis L.

Die Blüten sah Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Vol. I. p. 171) von der Schwebfliege Rhingia nasica Say besucht.

530. Silphium L.

2454. S. integrifolium Mchx. [Robertson a. a. O. p. 463.] — Diese nordamerikanische, 1—2 m hohe Prairienpflanze trägt gelbe Blütenköpfe von 4—5 cm Durchmesser; die Scheibenblüten haben einen langen, ungeteilten, behaarten Griffel, der den Pollen herausfegt. Der Honig wird in einer 6—7 mm langen Röhre geborgen und ist nur langrüsseligen Besuchern zugänglich.

Als solche verzeichnete Robertson im Juli bis September in Illinois 12 langrüsselige und 2 kurzrüsselige Apiden, sowie 1 langrüsselige und 1 kurzrüsselige Diptere.

2455. S. laciniatum L.

Robertson (a. a. O. p. 463—464) beobachtete in Illinois im Juli und August 10 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Apiden, 5 langrüsselige Dipteren und 2 Falter als Besucher.

2456. S. perfoliatum L. Die gelben Köpfe der 2—3 m hohen Pflanze erreichen nach Robertson (Transact. St. Louis VII. p. 176—177) einen Durchmesser von mehr als 6—7 cm. Die Scheibenblüten bieten Nektar und Pollen, die Strahlblüten sind weiblich; erstere haben ziemlich weite, 5 mm lange Röhren und werden daher von längerrüsseligen Insekten bevorzugt.

An 10 Tagen des Juli, August und September wurden in Illinois von Robertson 17 langrüsselige und 10 kurzrüsselige Bienen, 1 Grabwespe, 1 kurzrüsselige und 8 langrüsselige Dipteren, sowie 4 Falter als Besucher verzeichnet.

Die von dem durchwachsenen Laubblatt gebildeten Aushöhlungen sind nur klein und nehmen nach Regen oder Tau wenige Ccm. Wasser auf; Insekten wurden nicht darin beobachtet (vgl. W. Beal and St. John, A Study of Silphium perfoliatum and Dipsacus laciniatus in regard to insects. Bot. Gaz. XII. p. 268—270).

2457. Berlandiera subacaulis Nutt.

Robertson (Americ. Nat. XXXVI. 1902. p. 599) fand in Illinois die Blüten des Honigs wegen von Halictus nelumbonis Robts. ♀ besucht.

2458. Parthenium integrifolium L. [Robertson a. a. O. p. 464 bis 465.] — Die Köpfchen stehen in dichten, flachen Doldentrauben, auf denen sich die Besucher bequem niederlassen können. Das einzelne Köpfchen hat einen Durchmesser von 11 mm und enthält fünf fertile Strahlblüten nebst zahlreichen sterilen Scheibenblüten. Die Kronlappen der letzteren und die Spreublätter sind mit weissen Haaren besetzt, die den Köpfen ein etwas wolliges Ansehen geben. Honig wird von den flachen Strahlblüten, Pollen von den Scheibenblüten reichlich dargeboten, so dass zahlreiche kurzrüsselige Insekten angelockt werden.

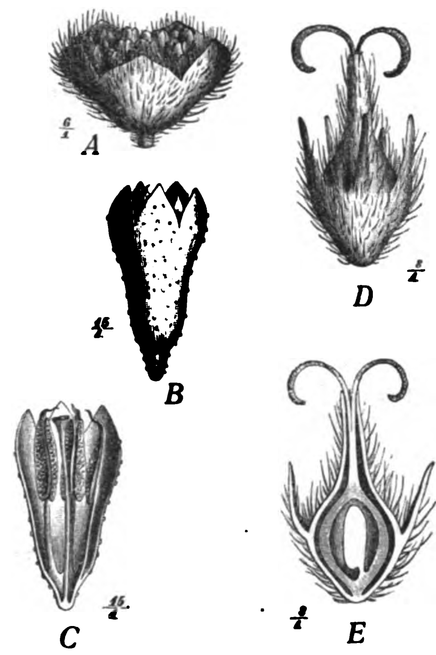


Fig. 196. Ambrosia maritima L.
A ♂ Blütenköpfchen. *B* ♂ Einzelblüte. *C* Dieselbe im Längsschnitt. *D* ♀ Köpfchen. *E* Dasselbe im Längsschnitt. Nach Engler-Prantl.

Von solchen verzeichnete Robertson in Illinois im Juni und Juli 3 lang- und 6 kurzrüsselige Apiden, 14 sonstige Hymenopteren, 5 lang- und 19 kurzrüsselige Dipteren, 6 Käfer und 3 Hemipteren.

2459. Iva L. und **Euphrosyne DC.** sind anemophil (Delpino, Studi sopr. un lignaggio anemof. 1871. p. 44—45).

531. Ambrosia L.

Die Arten sind durch Windblütigkeit ausgezeichnet, desgleichen die Gattungen Hymenoclea T. et G., Fraseria Cav. und Xanthium (Delpino, Studi sopr. un lignaggio anemof. 1871. p. 54—69). Der Bau der männlichen und weiblichen Blüten von Ambrosia ist in Fig. 196 erläutert.

2460. A. artemisiaefolia L. Meehan (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1875. p. 215; cit. in Bot. Jb. 1875. p. 474) erwähnt eine hornförmige Verlängerung der Antheren, die vor dem Ausstäuben herabgebogen ist und sich später aufrichtet.

Die Pflanze erzeugt nach Meehan (Litter. Nr. 1593) bei dichtem Stand der Pflanzen fast ausschliesslich ♂ Blüten, bei isoliertem Stand auf gutem Boden dagegen überwiegend ♀ Blüten (nach Bot. Jb. 1880. I. p. 167).

532. Zinnia L.

Die Blüten sah Trelease (Amer. Nat. XIV. 1880. p. 362) in Alabama von Kolibris besucht.

*** 2461. Z. verticillata Andr., Haageana Reg., elegans Jacq.** und **lutea Gärtn.** standen im botanischen Garten zu Buitenzorg dichtgedrängt zusammen, so dass eine mehrere Quadratmeter grosse, bunte, sehr augenfällige Fläche entstand.

Knuth sah während einer halben Stunde bei günstigem Wetter nur Xylocopa enuiscapa Westw. und eine Schwebfliege sgd. und pfd. als Besucher.

533. Heliopsis Pers.

Die bekannten Bewegungen der Staubgefässe beruhen nach Meehan (Litter. Nr. 1645; Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 230) nicht auf Reizbarkeit.

2462. H. laevis Pers. Die orangegelben Köpfe haben nach Robertson (Transact. St. Louis VII. p. 177) einen Durchmesser von etwa 5 cm; die Strahlblüten sind weiblich, die Scheibenblüten zwitterig mit 3—4 mm langer Röhre, in der Pollen und Honig dargeboten wird.

Meehan (Contrib. Life-Hist. IX. 1893. p. 304—306) beschrieb eingehend die Erscheinungen beim Aufblühen der Einzelblüten. Die Kronabschnitte öffnen sich bald nach Tagesanbruch; der in die Länge wachsende Griffel hebt die noch geschlossene Antherenkappe in die Höhe, durchbricht sie dann und der Pollen wird durch die Narbenpapillen (?) herausgebürstet. Zahlreiche Insekten holen den Blütenstaub ab. Gegen Abend erscheinen die Narben mit Pollen belegt und die Staubgefässe beginnen sich bereits wieder in die Kronröhre zurückzuziehen. Am Abend des zweiten Blühtages ist auch der Griffel wieder eingezogen. Auch an diesem Tage wurden die Blüten des Honigs wegen von zahlreichen Insekten besucht; da aber der Griffel in diesem Stadium bereits einzuschrumpfen beginnt, ist die Thätigkeit der Besucher für die Bestäubung ohne Belang. Die Pflanze ist vielmehr als autogam zu betrachten und setzt reichlich Früchte an.

Von Besuchern sah Robertson an 14 Tagen des Juli, August und September 14 langrüsselige und 8 kurzrüsselige Apiden, 3 sonstige Hymenopteren, 1 kurzrüsselige und 8 langrüsselige Dipteren, 4 Falter und 1 Hemiptere an den Blüten.

2463. H. scabra Dun.

Als Blumenbesucher in New Mexiko nennt Cockerell (Amer. Nat. XXXVI. 1902. p. 811) 3 langrüsselige Apiden.

534. Rudbeckia L.

2464. Rudbeckia hirta L. [Robertson a. a. O. p. 466—467.] — Die ansehnlichen Köpfe haben hellgelbe, geschlechtslose Strahlblüten; in den zwitterigen Scheibenblüten wird der Pollen von den behaarten Spitzen der aneinander gelegten Griffelschenkel herausgefegt. Die dünne Krone hat eine Länge von etwa 4 mm, so dass Honig nur für Besucher mit entsprechendem Rüssel zugänglich ist; der Pollen kann leicht abgeholt werden. Die Bienen Calliopsis albitarsis Cr. und Anthrena rudbeckiae Rob. sind vorzugsweise auf Blüten der vorliegenden Art angewiesen.

Als Besucher verzeichnete Robertson in Illinois in den Monaten Juni—August 14 lang- und 9 kurzrüsselige Apiden, 6 sonstige Hymenopteren, 16 lang- und 7 kurzrüsselige Dipteren, 12 Falter und 6 Käfer.

Als oligotropen Blumenbesucher der Pflanze in Illinois nennt Robertson (Flow. XIX. p. 36) Anthrena rudbeckiae Robts.

Die Blüten dieser nordamerikanischen Art sah C. V. Riley (Insect Life II. p. 298) von dem „Rosenkäfer" (Macrodactylus subspinosus Fabr.) besucht und zerstört; desgl. die Blüten einer Pyrethrum-Art.

2465. R. triloba L. hat nach Robertson (a. a. O. p. 467—468) 4—5 cm breite Köpfchen mit schwarzpurpurner Scheibe und gelbem Strahl; die Röhre der Scheibenblüte ist sehr eng und etwa 3 mm lang.

Robertson sah in Illinois im August und September 9 langrüsselige und 7 kurzrüsselige Apiden, 5 sonstige Hymenopteren, 8 lang- und 7 kurzrüsselige Dipteren, 4 Falter und 1 Käfer; besonders bemerkenswert war das gleichzeitige Auftreten mehrerer sonst seltener Bombyliden.

Die oligotrope Biene Panurginus labrosus Robts. besucht (nach Robertson, Flow. XIX. p. 36) die Blüten mit Vorliebe.

2466. R. laciniata L. Die 2—3 m hohe, stark verzweigte Pflanze trägt zahlreiche, gelbe Köpfe von 8—9 cm Durchmesser, mit leicht welkenden, geschlechtslosen Strahlblüten. Nach dem Aufblühen nimmt die Scheibe bald die Gestalt eines abgerundeten Kegels an; ihre Blüten sind zwitterig, haben aufrechte Kronenabschnitte und bergen den Honig in einer Tiefe von 3 mm (nach Robertson Transact. St. Louis VII. p. 177—178).

In Illinois verzeichnete genannter Forscher an 8 Tagen des August und September 10 langrüsselige und 3 kurzrüsselige Apiden, 4 sonstige Hymenopteren, 8 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Dipteren, sowie 4 Falter als Blumenbesucher.

2467. R. (Echinacea) angustifolia (DC.) [Robertson a. a. O. p. 465 bis 466] ist eine prächtige Prairienpflanze mit grossen, kegelförmigen Köpfen; die rosaroten Strahlblüten sind unfruchtbar, die Scheibenblüten zwitterig; die 5 mm langen Kronen haben starr aufrechte, aneinander liegende Lappen, die

den Nektar schwer zugänglich machen; durch die starren Spitzen der Spreuborsten, die neben jedem pollendarbietenden Griffel emporragen, wird die bei anderen Compositen so leichte Pollenaufladung — durch Umherdrehen auf dem Köpfchen — den Besuchern erschwert; nur ganz kleine Bienen sind dazu fähig. Die erwähnten Spitzen machen auch den Honig schwer zugänglich. Die Gesamteinrichtung der Blüten deutet auf Anpassung an Tagfalter, die Robertson in der That als wesentlichste Gäste beobachtete.

Halsted (Bot. Gaz. XIV. 1889. p. 151—152) beobachtete die Reizbarkeit der Filamente bei Berührung der Blüten mit einer Nadel und benutzte dabei einen grossen Kondenser, den er auf die Blütenköpfe einstellte. Die Bewegung ist besonders an Blüten mit noch eingeschlossenem Griffel sehr deutlich; es wird eine reichliche Menge des citrongelben Pollens durch das Herabziehen des Antherencylinders auf der Griffelspitze sichtbar. Ähnlich verhalten sich Heliopsis laevis Pers., Lepachys pinnata Torr. u. Gray und Rudbeckia hirta L. Auch Meehan beschrieb die Blütenbewegungen an Centaurea americana Nutt., Helianthus-Arten, Disteln und anderen Compositen (vergl. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1883. II. p. 192—193; p. 200).

Robertson sah in Illinois im Juni 5 Tagfalter, 2 kleine langrüsselige und 1 kurzrüsselige Apide und einen pollenfressenden Käfer die Blüten besuchen.

2468. R. (Echinacea) purpurea (Moench.) ist wie vorige Art nach Robertson (a. a. O.) eine Falterblume mit rosapurpurnen Strahl- und gelben Scheibenblüten; die enge Röhre letzterer ist etwa 5 mm lang; der Pollen wird wie bei R. angustifolia durch die behaarten Spitzen der Griffel herausgefegt, aber durch die starren Spreuhaare vor dem Abholen durch pollensammelnde Bienen geschützt.

Robertson beobachtete in Illinois im August und September 5 Falter, 1 kurz- und 3 langrüsselige Apiden, sowie 2 Bombyliden an den Blüten; von den langrüsseligen Bienen versuchte Melissodes obliqua Say ♀ vergeblich den Pollen zu gewinnen, was dagegen der Anthrenide Agapostemon viridula F. ♀ gelang, die übrigen Bienen (Apis mellifica L. ♀ und Bombus separatus Cr. ♂) saugten nur Honig.

2469. R. (Lepachys) pinnata (Torr. et Gray) [Robertson a. a. O. p. 468—469.] — Die Zweige tragen einzelne Köpfchen mit augenfälligen, gelben, geschlechtslosen Strahlblüten; die Röhre der Scheibenblüten ist 2 mm lang. Letztere nebst den verdickten Spitzen der Spreublätter bilden zusammen eine kompakte Fläche, auf der die Apide Melissodes obliqua Say den Pollen bequem einsammeln kann. Genannte Biene ist ein wichtiger Besucher der Blüte, die umgekehrt für erstere die hauptsächlichste Pollenquelle bildet.

An den Blüten, die orangegelben Pollen und braungefärbte Narben besitzen, lässt sich nach Meehan (Contr. Life-Hist. VI. 1891. p. 271—272) leicht Selbstbestäubung nachweisen; dieselbe soll dadurch zu stande kommen, dass bei noch aneinanderliegenden Griffelschenkeln an der Spalte derselben Pollenschläuche eintreten; auch fallen nach Ausbreitung der Schenkel häufig eigene Pollenkörner auf die Narbenfläche.

Die Blüten fand Robertson im Juli und August in Illinois von 18 lang- und 5 kurzrüsseligen Apiden, 9 sonstigen Hymenopteren, 2 lang- und 2 kurzrüsseligen Dipteren, 3 Faltern und 2 Käfern besucht.

Die Blüten werden in Illinois nach Robertson (Flow. XIX. p. 37) von der oligotropen Melissodes illinoensis Robts. bevorzugt.

2470. R. (Lepachys) tagetes (Gray).

In New Mexiko sah Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 1896 p. 38) die Blumen von einer oligotropen Perdita-Art, sowie anderen Apiden und Crabroniden (Bembex) besucht (s. Besucherverz.).

2471. Wulffia stenoglossa (Cass.) DC., eine tropisch-amerikanische Art, trägt mittelgrosse Blütenköpfe, an denen Ducke in Pará (Beob. I. p. 6) vereinzelt Apiden aus den Gattungen Megachile, Coelioxys, Ceratina und Halictus beobachtete.

535. Helianthus L.

Die Nutationsbewegung der Inflorescenzstiele wurde von W. A. Kellerman (nach Bot. Jahresb. 1891. I. p. 413) beschrieben.

Die in Illinois einheimischen Arten verhalten sich nach Robertson hinsichtlich ihrer Blühphase wie die von Eupatorium (s. d.).

2472. H. mollis Lam. [Robertson a. a. O. p. 469.] — Die Köpfe sind in der Regel nach Osten gekehrt und haben einen Durchmesser von 5—6 cm; die Röhren der Scheibenblüten sind 6 mm lang.

An Exemplaren aus Illinois sah Meehan (Bot. Gaz. XVI. p. 312) die ersten Blüten beim Aufblühen sämtlich nach Südost, im darauffolgenden Jahr dagegen nach Nordwest gerichtet.

Als Besucher sah Robertson in Illinois im August 1 kurz- und 4 langrüsselige Apiden, 1 kurz- und 2 langrüsselige Dipteren, sowie 1 Tagfalter an den Blüten.

2473. H. annuus L. Junge, noch unerschlossene, auf völlig unverholztem Stengel stehende Blütenköpfe nutieren nach Beobachtungen von Schaffner (Bot. Gaz. XXV. 1898. p. 394—405) in Kansas, ebenso wie Blattknospen, am Morgen gegen Osten und am Abend gegen Westen. Bei Beginn der Anthese wird durch die dann eintretende Verholzung unterhalb des Kopfes die Nutation unmöglich gemacht; die aufblühenden Köpfe nehmen dann eine feste, vom Sonnenstand unabhängige Schrägstellung ein, wobei sich in der Regel die Blütenscheibe nach Nordosten richtet. Diese Lage scheint für den Bestäubungsvorgang und die Ausbildung der Samen die günstigste zu sein.

W. H. Evans (Bot. Gaz. XVI. p. 234—235) beobachtete an einem Exemplar, das im Zimmer kultiviert wurde, ein abweichendes Verhalten einzelner an der Peripherie der Blütenscheibe stehender Röhrenblüten. Der Griffel derselben breitete nach seinem Hervortreten aus der Staminalröhre seine beiden Schenkel zunächst in gewöhnlicher Weise aus und verharrte in diesem Zustande etwa zwei Tage; dann aber wurde er allmählich wieder in die Röhre zurückgezogen und bog sich dabei seitlich zwischen die Filamente hindurch nach auswärts. Dies dauerte so lange, bis der Griffel ganz eingezogen war und die Staubgefässe verschrumpft auf dem Kronsaume lagen. Hierauf richtete sich

der Griffel wieder auf und spreizte seine Schenkel behufs Pollenaufnahme von neuem aus. Evans vermutet in dem Einziehen des Griffels und der nachträglichen Entfaltung seiner Schenkel einen ausnahmsweisen Versuch der Blüte, die Bestäubungsfähigkeit der Narbe längere Zeit zu erhalten und dadurch die bei Kultur im Zimmer geringen Chancen für Fremdbestäubung zu erhöhen.

Köpfe, die Mrs. Wolcott in Boston mit einer Schutzhülle umgeben hatte, setzten trotzdem reichlich Früchte an (Bot. Gaz. IX. 1884. p. 158). Die von Meehan an den Blüten beobachtete Verkürzung der Filamente, durch die die Antherenröhre zurückgezogen wird, ist nach Asa Gray (a. a. O.) auf die schon von Kölreuter erwähnte Reizbarkeit der Staubfäden zurückzuführen.

In New Mexiko sah Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1896. p. 38) die Blüten von 2 Perdita-Arten, sowie anderen Apiden (Panurgus, Melissodes, Anthrena), desgl. von 1 Hemiptere (Phymata) besucht (s. Besucherverz.).

Cockerell (Litter. Nr. 2961) sammelte in New Mexiko (Albuquerque) an den Blüten: Perdita albipennis var. hyalina (Cr.), Pseudopanurgus aethiops (Cr.), Melissodes agilis Cr., Anthrena helianthi Rob. und Nomia persimilis Ckll., die der genannten Anthrena-Art bis zum Verwechseln ähnlich ist und auch auf einer Aster-Art mit purpurnen Strahlblüten gefunden wurde. An anderen Orten wie Las Cruces sah er Panurginus perlaevis (Ckll.), Halictoides marginatus Cr., Anthrena pulchella Rob., Melissodes agilis Cr. und Podalirius maculifrons Cr. an den Blüten der Sonnenrose. Anthrena helianthi Rob. wurde auch bei Las Vegas bemerkt (nach Bot. Jb. 1900. II. p. 583).

* Fünf Blütenköpfe sah Knuth im botanischen Garten zu Buitenzorg am 4. Januar 1899 während einer halben Stunde durch 6 Individuen von Apis besucht.

2474. H. grosse-serratus Martens.

Robertson (a. a. O. p. 469—470) beobachtete in Illinois im September und Oktober 24 lang- und 4 kurzrüsselige Apiden, 2 sonstige Hymenopteren, 8 lang- und 3 kurzrüsselige Dipteren, 12 Falter und 3 Käfer als Besucher.

Die Blüten werden in Illinois nach Robertson (Flow. XIX. p. 37) von dem oligotropen Epeolus helianthi mit Vorliebe besucht.

2475. H. divaricatus L.

Als Besucher beobachtete Robertson (Flow. XVIII. p. 244—245) in Illinois an 12 Tagen des August und September 25 kurz- und 6 langrüsselige Apiden, 4 Falter, sowie 1 kurz- und 8 langrüsselige Dipteren.

2476. H. lenticularis Dougl. (= H. annuus L.) und **H. hirsutus Rafin.** Meehan (Litter. Nr. 1622) beobachtete an den Blüten das bekannte Herausfegen des Pollens mittelst der Sammelbürste des sich verlängernden Griffels, dann am zweiten Blühtage die Trennung der beiden Griffelschenkel und am dritten Tage die Verkürzung der verwelkten Staubbeutelröhre. Er führt diese Vorgänge auf Elastizität der Staubfäden zurück und nimmt Selbstbestäubung der Narbe durch den herausgefegten Pollen an. Asa Gray (Litter. Nr. 56) widerlegte diese durchaus irrigen Vorstellungen.

2477. H. strumosus L. [Robertson a. a. O. p. 470.] — Der Durchmesser der Köpfe beträgt 5—6 cm, die Kronröhre der Scheibenblüten misst 6 mm.

Die Blüten fand Robertson in Illinois im August von 1 kurz- und 7 langrüsseligen Apiden, 1 sonstigen Hymenoptere, 3 langrüsseligen Dipteren und 2 Faltern besucht.

2478. H. tuberosus L. [Robertson a. a. O. p. 471.] — Die Köpfe zeigen einen Durchmesser von 6—8 cm; die Scheibenblüten haben eine 6 mm lange Kronröhre.

Robertson verzeichnete von Blumenbesuchern in Illinois während des August 15 lang- und 5 kurzrüsselige Apiden, 2 sonstige Hymenopteren, 7 lang- und 2 kurzrüsselige Dipteren, 4 Falter und 4 Käfer.

2479. Aphanopappus micranthus Heller (= Schizophyllum micranthum Nutt.), auf den Sandwichinseln, verbirgt seine unscheinbaren, gelben Blütenköpfchen unter den zahlreichen, dichtstehenden Blättern (Minnesota Bot. Stud. Minneapol. 1897. p. 915).

536. Verbesina L.

2480. V. helianthoides Mchx. [Robertson a. a. O. p. 471—472.] — Die Pflanze trägt nur wenige Köpfe von 5—6 cm Durchmesser; die Strahlblüten sind geschlechtslos, die Scheibenblüten zwitterig; die Röhre letzterer misst 5—6 mm.

Von Besuchern sah Robertson in Illinois während einiger Tage des Juli 13 lang- und 4 kurzrüsselige Apiden, 4 sonstige Hymenopteren, 3 langrüsselige Dipteren und 1 Falter.

2481. V. encelioides Gray.

In New Mexiko sah Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1896. p. 38 bis 39) die Blüten von mehreren Perdita-Arten (s. Besucherverzeich.), sowie Apis mellifica und der gelbgefärbten Hemiptere Phymata fasciata Gr. besucht; letztere stellt nicht nur Bienen, sondern auch Faltern, wie Lycaena exilis und Fliegen (Musca domestica) nach. Auch Agapostemon melliventris, die sonst im Frühjahr die Blüten von Sisymbrium und Streptanthus besucht, wurde auf den Verbesina-Blüten beobachtet.

Der genannte Beobachter (Litter. 2961) sah die Blüten an verschiedenen Orten New Mexikos auch von Eriades variolosa (Cr.), Megachile-Arten und Pseudopanurgus aethiops Cr., desgl. von Anthrena helianthi Rob. und Anthidium perpictum Ckll. (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583) besucht.

537. Coreopsis L.

2482. C. palmata Nutt. [Robertson a. a. O. p. 472.] — Die etwa 6 dm hohe Pflanze trägt ansehnliche, gelbe Köpfe von etwa 4 cm Durchmesser; die Strahlblüten sind geschlechtslos, die Scheibenblüten zwitterig; die Krone ist 5—6 mm lang und unten sehr eng.

Die Blüten fand Robertson in Illinois während einiger Tage des Juni und Juli von 7 lang- und 4 kurzrüsseligen Apiden, 7 sonstigen Hymenopteren, 1 lang- und 4 kurzrüsseligen Dipteren, 3 Faltern und 3 Käfern besucht.

2483. C. tripteris L. unterscheidet sich nach Robertson (a. a. O. p. 472 bis 473) von voriger Art durch kleinere Köpfe mit gelbem Strahl und dunkelpurpurner Scheibe. Die Kronröhren sind etwa 6 mm lang, aber ein Insekt mit 4 mm langem Rüssel kann den Honig erreichen. Coulter (Bot. Gaz. I. 1876. p. 2) bezeichnet den Geruch der Blütenköpfe als resedaähnlich.

Als Besucher beobachtete Robertson in Illinois während einiger Tage des August 6 lang- und 3 kurzrüsselige Apiden, 2 sonstige Hymenopteren, sowie 1 kurz- und 4 langrüsselige Dipteren.

2484. C. aristosa Mchx.

Robertson (a. a. O. p. 473—474) verzeichnete in Illinois während des August und September 20 lang- und 8 kurzrüsselige Apiden, 11 sonstige Hymenopteren, 14 lang- und 15 kurzrüsselige Dipteren, 14 Falter, 6 Käfer und 1 Hemiptere als Besucher.

538. Bidens L.

2485. B. frondosa L. Nach Meehans (Litter. Nr. 1659. p. 271—272) Ansicht sollen die rückwärts rauhen Zähne der Achänen, welche die Blüten überragen, das Niederlassen von Insekten auf den Blütenköpfchen verhindern.

2486. B. bipinnata L. verhält sich nach Meehan (Contrib. Life-Hist. IX. 1893. p. 303—304) in der Blüteneinrichtung ähnlich wie Heliopsis laevis (s. d.).

2487. B. chrysanthemoides Mchx.

An den Blüten sah Robertson (a. a. O. p. 474) in Illinois an einem Septembertage 11 lang- und 4 kurzrüsselige Apiden, 4 sonstige Hymenopteren, 7 lang- und 5 kurzrüsselige Dipteren, 14 Falter und 2 Käfer.

2488. B. pilosa L.

sah Scott Elliot (S. Afric. p. 357) in Südafrika von Pieris hellica besucht.

Die Blüten des „Marigold“ sah Grapes (nach Cohen in Trans. Proc. New Zealand Inst. XXVII. 1895. p. 281) in Neu-Seeland von dem Tagfalter Pyrameis itea Fabr. besucht; desgl. die Blüten von „sage“ (= Artemisia?) und „koromiko“ (= Veronica).

2489. Baileya multiradiata Harv. et Gr.

An den orangefarbenen Blütenköpfen beobachtete Cockerell (Bot. Gaz. XXIV. p. 105) in Neu-Mexiko eine Perdita-Art. Die Arten dieses Apidengenus zeichnen sich nach genanntem Beobachter durch ihre Vorliebe für einzelne, bestimmte Blumen aus und sind in der Xerophytenregion zahlreich.

Cockerell (Litter. Nr. 2961) beobachtete in New Mexiko Perdita callicerata Ckll. an den Blüten, andernorts auch Paranthrena rhodocerata (Ckll.).

2490. Helenium autumnale L.

In Illinois beobachtete Robertson (a. a. O. p. 474—475) an 2 Septembertagen 13 lang- und 3 kurzrüsselige Apiden, 7 sonstige Hymenopteren, 3 langrüsselige Dipteren, 4 Falter, 2 Käfer und 1 Hemiptere an den Blüten.

2491. Pectis papposa Gray.

Als Blumenbesucher dieser Pflanze in New Mexiko erwähnt Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1896. p. 39) mehrere Arten von Perdita, Panurgus und Epeolus, desgl. unbestimmte Crabroniden, Bombyliden und die Ameise Dorymyrmex (s. Bestäuberverz.).

539. Chrysanthemum L.

2492. C. Leucanthemum L. F. C. Lucas (Amer. Nat. XXXII. 1898. p. 509—511) zählte die Strahlblüten von 824 Blütenköpfen an zwei verschiedenen Lokalitäten in Nova Scotia und Massachusetts und fand an letzterer Stelle das Hauptmaximum bei 21, an ersterer aber bei 22; auch die sekundären Maxima (29) stehen nicht in Übereinstimmung mit den von Ludwig mitgeteilten Zahlen.

2493. C. indicum L. Im Kalthause gezogene Exemplare sah J. Hamilton (Litter. Nr. 898) von Eristalis tenax L. besucht (Bot. Jb. 1890. I. p. 478).

2494. Cenia turbinata L. (= Cotula L.) wurde in Südafrika von Scott Elliot (S. Afr. a. a. O.) beobachtet. Fertile Blüten wechseln mit den Strahlblüten ab; die Griffel ersterer sind nach innen gewendet.

Von Besuchern beobachtete genannter Forscher 3 Käfer, von Dipteren: Syrphus capensis, sowie einen Falter (sgd.).

2495. Cotula coronopifolia L., eine littorale Allerweltspflanze mit gelben Blütenköpfen, erzeugt nach Thomson (a. a. O.) wenig oder keinen Honig; rein diöcische Cotula-Arten Neu-Seelands, wie C. dioica Hook. f. u. a., sind wahrscheinlich anemophil.

2496. Abrotanella inconspicua Hook. f., ein hochalpines Zwergpflänzchen Neu-Seelands von moosähnlichem Habitus, trägt unter den oberen Blättern versteckte, winzige Köpfchen, die aus peripherischen, weiblichen und centralen Zwitterblüten bestehen (nach Buchanan a. a. O. p. 354).

2497. Artemisia tridentata Nutt. Die Blütenstände des „sage-bush" sah Trelease (Americ. Nat. XIV. 1880. p. 362) in Alabama von Kolibris besucht.

2498. Robinsonia macrocephala Dcne. Die Blüten dieser und anderer auf Juan Fernandez einheimischer Arten werden nach Johow (Estud. sobre l. flor. d. l. isl. de Juan Fernandez. Santiago 1896; cit. nach einem Referat Ludwigs in Bot. Centralbl. Bd. 69. 1897. p. 324—331) durch Dipteren (siehe Besucherverzeichnis) bestäubt, ebenso die Blüten der baumartigen Dendroseris-Arten (D. micrantha Hook. et Arn. u. A.).

2499. Erechthites Raf. Die neuseeländischen Arten haben nach Thomson unscheinbare grünliche, geruch- und honiglose Blütenköpfe und sind wahrscheinlich autogam.

2500. Cineraria geifolia L.

Scott Elliot (S. Afric. p. 357) verzeichnete in Südafrika folgende Besucher: Coleoptera: 1. Dicranocnemus sulcicollis Wiedem. Diptera: 2. Syrphus cognatus, 3. Spec. nov. 4. Systocheilus mixtus.

2501. Cacalia reniformis Muhl. [Robertson, Transact. St. Louis VII. p. 178—179.] — Die 5—15 dm hohen Blütenstengel endigen in ziemlich breite, flache Doldenrispen mit weissen Blütenköpfchen. Jedes Blütenköpfchen enthält fünf röhrige Zwitterblüten, die sich nacheinander entfalten; im zweiten Blütenstadium biegen sich dieselben derart zur Seite, dass die Narben ausser Berührung mit den Antheren jüngerer Blüten kommen. Die Kronröhre ist etwa 6 mm lang und unterwärts sehr eng, oberwärts aber auf einer Strecke von etwa 2 mm erweitert; nur in diesen erweiterten Teil führen die Insekten ihren Rüssel ein.

Von Besuchern sah Robertson in Illinois an 4 Tagen des Juni und Juli 5 langrüsselige und 11 kurzrüsselige Bienen, 11 sonstige Hymenopteren, 4 langrüsselige und 5 kurzrüsselige Zweiflügler, 1 Falter (Sesia) und 2 Hemipteren.

540. Senecio L.

Hochandine Arten des nördlichen Araucaniens entbehren nach Neger (Englers Jahrb. XXIII. 1897. p. 399—400) häufig die Strahlblüten und sind vielleicht entsprechend ihrem sehr windreichen Wohngebiet anemophil (?).

2502. S. vulgaris L. Philippi (Bot. Zeit. 1870. p. 863—864) fand bei eingeschleppten Exemplaren in den Gärten von Santiago nicht selten Stöcke, die nur weibliche Blumen trugen.

2503. S. Douglasii DC.

Nach Angabe von Cockerell (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1896. p. 39) fand Wooton an den Blüten eine Perdita-Art.

2504. S. rotundifolius Hook. f., in Neu-Seeland, zeichnet sich nach Thomson (a. a. O. p. 271) durch den starken Duft und Honigreichtum seiner Blüten vor anderen geruchlosen und honigarmen Arten wie S. lagopus Raoul, S. bellidioides Hook. f. und S. Lyallii Hook. f. des Gebietes aus.

2505. Euryops abrotanifolius DC.

Scott Elliot (S. Afr. p. 357) fand in Südafrika folgende Besucher: Coleoptera: verschiedene Species. Diptera: Lucilia argyrocephala und andere kleine Arten, sehr hfg., Scatophaga hottentota, Spilogaster sp. Hymenoptera: *Apidae*: Allodape sp. nov., Halictus albofasciatus Sm.

2506. Gymnodiscus capillaris Less. [Scott Elliot, S. Afr. p. 357.] — Der Griffel der Scheibenblüten endigt in einen dicken, kegelförmigen Kopf, an dessen Grunde ein langer Haarkranz zum Abfegen des Stachelpollens steht; zu gleichem Zwecke ist auch die Fläche des Griffelkopfes mit kurzen Haaren besetzt.

Von Besuchern sah Scott Elliot in Südafrika Syrphus capensis und andere kleine Dipteren, hfg.

2507. Othonna dentata L. und **O. arborescens L.**, in Südafrika, verhalten sich nach Scott Elliot (a. a. O.) ähnlich wie Gymnodiscus.

2508. Dimorphotheca annua Less.

Scott Elliot (S. Afr. p. 357) fand in Südafrika folgende Besucher: Coleoptera: Anisonyx ursus F., A. longipes L. Dichelus dentipes F., D. simplicipes Burm. und andere. — Diptera: Bombylius lateralis, Lasioprosopa Bigoti, Lucilia argyrocephala, ferner eine kleine Art mit stark verlängertem Kopf und andere Species.

2509. Osteospermum moniliferum L.

sah Scott Elliot (a. a. O.) in Südafrika von folgenden Insekten besucht: Coleoptera: *Cantharidae*: Mylabris capensis L. *Cerambycidae*: Promeces linearis L. Diptera: Kleine Arten hfg. Hymenoptera: Arten von Halictus (?).

2510. Tripteris dentata Harv. und **T. amplectens Harv.** in Südafrika. [Scott Elliot a. a. O.] — Die Griffelschenkel der Scheibenblüten endigen in kurze, stumpfe, konische Spitzen, die völlig mit kleinen, starren Zähnen besetzt sind und am Grunde von einem Kranz längerer Haare umgeben werden.

2511. Ursinia sp.

sah Scott Elliot (a. a. O.) von folgenden Käfern besucht: *Scarabaeidae*: Anisonyx longipes L., A. ursus F., Dichelus dentipes F. (sehr hfg.).

2512. Arctotis aspera L. [Scott Elliot a. a. O.] besitzt am Griffelende eine ähnliche cylindrische, mit kurzen Zähnchen besetzte und am Grunde von einem Haarkranz umgebene Verdickung wie A. acaulis nach Hildebrand. Unterhalb der Verdickung ist der Griffel sehr elastisch und kann bis um die Hälfte seiner Länge gestreckt werden, ohne zu zerreissen.

Von Besuchern bemerkte Scott Elliot in Südafrika die Käfer: *Scarabaeidae*: Dichelus acanthopus Burm. — *Malacodermidae*: Hedybius sp.

2513. Cryptostemma calendulaceum R. Br. (= Arctotis L.) [Scott Elliot, S. Afr. p. 358.] — Behaarung und Form des Griffels sind sehr ähnlich wie bei C. hypochondriacum Br. nach Hildebrands Beschreibung. Die Griffel verlängern und verkürzen sich spontan wie bei Gazania pinnata (s. d.).

Als Besucher verzeichnete Scott Elliot in Südafrika: Coleoptera: *Scarabaeidae*: Dichelus simplicipes Burm. und andere. Diptera: Bombylius stylicornis, Dischistus heterocerus, Systocheilus mixtus, Lucilia argyrocephala und andere. Hymenoptera: *Apidae*: Halictus deceptus Sm. H. vittatus Sm. u. a.

2514. Gorteria diffusa Thbg. hat wie andere Arctotidae nach Scott Elliot (a. a. O.) ein verdicktes, unterwärts etwas stärker behaartes Griffelende; die Haare sind hellpurpurn und die Pollenkörner durch anhaftende Öltröpfchen gelb.

2515. Gazania pinnata Less. [Scott Elliot, S. Afr. p. 358—359.] — Das verdickte Griffelende verhält sich ähnlich wie bei Arctotis; die Griffelschenkel tragen an ihrer inneren Fläche Papillen. Unterhalb der Verdickung ist der Griffel sehr elastisch. Wenn der Pollen aus der Antherenröhre herausgefegt ist, steht der ausgewachsene Griffel mehr als 3 Linien über den Antheren und verkürzt sich später nach Entfernung des Pollens wieder soweit, dass die Narbenlappen dicht über den Antheren liegen. Es scheint dies nicht durch Einschrumpfen, sondern durch Verkürzung des Griffels bedingt zu werden, da die Zellen desselben in jüngerem Zustande länger sind als in älterem.

Als Besucher fand Scott Elliot in Südafrika: Coleoptera: *Scarabaeidae*: Peritrichia capicola F. Diptera: Dischistus heterocerus, Systocheilus mixtus. — Hymenoptera: Halictus vittatus Sm.

2516. Cullumia setosa R. Br. Der Griffel endigt wie bei Arctotis (s. d.) in einen verdickten Teil; der Pollen ist stachelig (Scott Elliot a. a. O.).

Als Besucher fand Scott Elliot in Südafrika die Käfer: *Scarabaeidae*: Dichelus dentipes F., Dicranocnemus sulcicollis Wiedem., Pachycnema crassipes F.

2517. Berkheya carlinoides Willd. [Scott Elliot a. a. O.] — Form und Zusammenziehung des Griffels sind ganz ähnlich wie bei Gazania pinnata.

Als Besucher fanden sich Käfer wie Peritrichia capicola F. u. a.

541. Echinops L.

An Arten dieser Gattung beobachtete Heuglin auf den Hochgebirgen Abessiniens Honigvögel (Nectarinia famosa) als Besucher der Blütenköpfe (cit. nach Delpino Ult. oss. P. II. F. II. p. 327).

2518. E. sphaerocephalus L. Nach einer Zählung, die Mrs. Pease (Litter. Nr. 1962) bei Buffalo (N. Y.) vornahm, empfing ein einzelnes Köpfchen in der Zeit von 5 Uhr morgens bis 7 Uhr abends den Besuch von 2135 Bienen. Hieraus ergiebt sich, dass eine Pflanze mit 30 Köpfen zur täglichen Ernährung von ca. 64000 Bienen ausreicht (Proc. Amer. Assoc. New York XXXVI. 1887. p. 277).

Die Angabe Meehans (Bot. Gaz. XIV. 1889. p. 258), dass die Honigdrüse bei Echinops nicht am Grunde des Griffels, sondern oben am Eingang in die Kronröhre liegt, ist irrtümlich (vgl. Handb. II, 1. Fig. 204 bei s).

2519. Lappa minor Hill. Nach Meehan (Litter. Nr. 1658) tritt beim Ausstäuben die mit Anhängen versehene Basis der Antheren derart aus der Kronenmündung hervor, dass in späteren Blütenstadien die Antherenröhre nicht wieder zurückgezogen werden kann (Contrib. Life-Hist. V. 1890. p. 266).

542. Cirsium Scop. (= Cnicus L. ex p.).

Die Blüten dieses Genus werden in Illinois nach Robertson (Flow. XIX. p. 37) mit Vorliebe von der oligotropen Biene Melissodes desponsa Sm. besucht.

2520. C. arvense (L.) Scop.

Die Blüten sah Graenicher (Bull. Wiscons. Nat. Hist. Soc. Vol. I. 1900. p. 173) von den Schwebfliegen Helophilus conostomus Will. und Triodonta curvipes Wied. besucht.

2521. C. altissimum Spreng. (Nordamerika). Über die Haare an den reizbaren Staubfäden der Blüte siehe Halsted (Litter. Nr. 886).

An den Blüten bemerkte Robertson (a. a. O. p. 475) in Illinois an 2 Tagen des August 3 langrüsselige Apiden und 2 Falter. Derselbe sah an der Varietät:

2522. C. altissimum Spreng. var. discolor Gray.

an 4 Tagen des September 1 kurz- und 8 langrüsselige Apiden, 1 kurzrüsselige Diptere und 1 Falter, sowie an

2523. C. lanceolatum Scop.

an 7 Tagen von Juli—Oktober 13 lang- und 4 kurzrüsselige Apiden, 3 langrüsselige Dipteren und 11 Falter. Johow (Zur Best. chil. Blüt. II. p. 36) sah die Blüten dieses verbreiteten Unkrauts bei Santiago von Apis ligustica Spin. besucht.

2524. C. ochrocentrum (A. Gr.)

Die purpurnen Blütenköpfe sah Cockerell (Americ. Nat. XXIV. 1900. p. 488) in New Mexiko von der Apide Lithurgus apicalis Cress., desgl. von Podalirius occidentalis (Cr.) besucht, letzteres nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583.

2525. Centaurea americana Nutt. Die Reizbewegungen der Staubgefässe und des Griffels wurden von Meehan (Litter. Nr. 1620) beschrieben (vgl. Litter. Nr. 2626).

2526. Mutisia L. Arten der vorzugsweise in Südamerika einheimischen Gruppe der Mutisieen zeigen Blütenkonstruktionen, die nach Delpino (Ult. oss. P. II. F. II. p. 287) ähnlich wie die mancher Proteaceen zu den Umfliegungseinrichtungen gehören und nach den Berichten von Reisenden ornitho-

phil sind. Ein Habitusbild von M. grandiflora H. et B. mit einzeln herabhängenden Blütenköpfen zeigt Fig. 197.

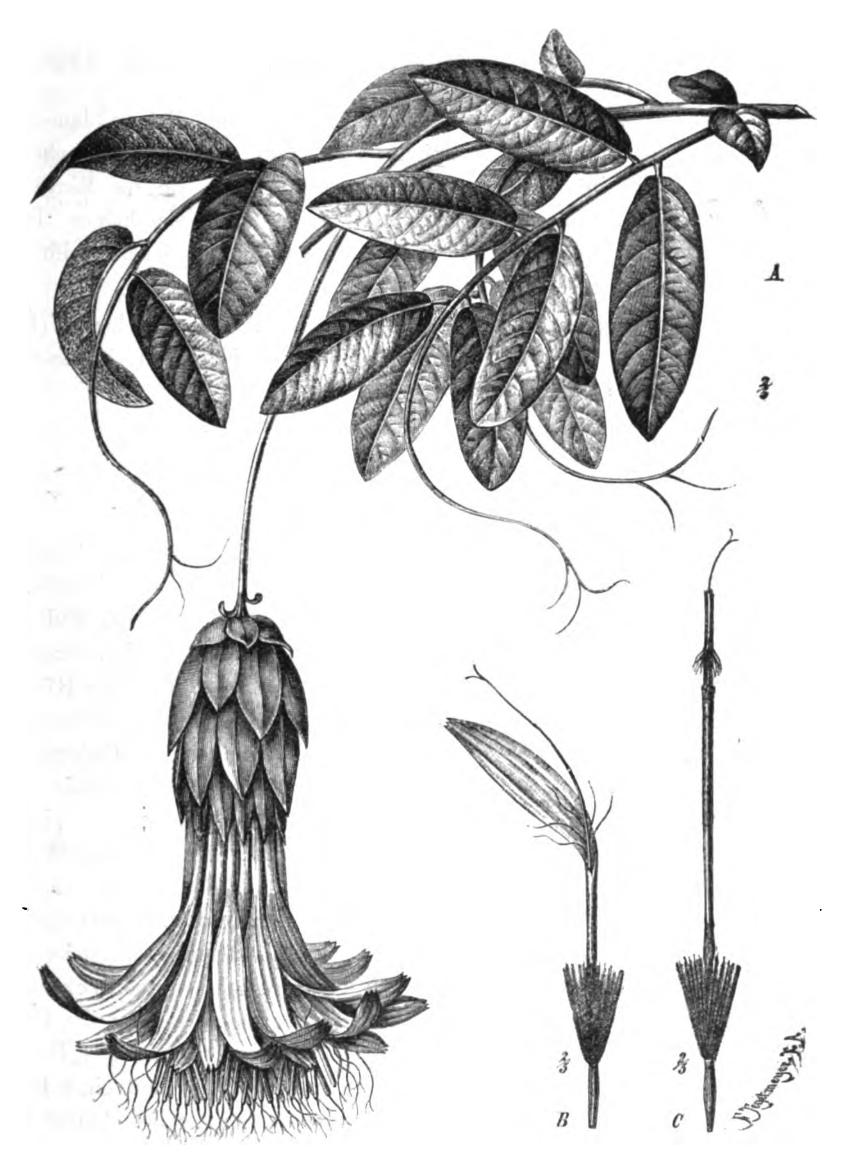


Fig. 197. Mutisia grandiflora Humb. et Bonpl.
A Zweig, *B* Randblüte, *C* Scheibenblüte. — Nach Engler-Prantl.

2527. Chuquiragua insignis H. et B. (= Ch. Jussieui Gmel.). Die Blüten sah Fraser (Gould, Introduct. p. 63) auf dem Pichincha und Cotopaxi in Ecuador dicht unterhalb der Schneelinie von einer Kolibriart (Oreotrochilus Pichincha Gould) besucht; dasselbe wird auch von Jameson (siehe

Delpino, Ult. oss. P. II. F. II. p. 332—333) berichtet, der die Vögel um den Alleinbesitz der Blumen sogar Kämpfe ausführen sah. Auch Ramphomicron stanleyi Gould besucht die Blumen.

543. Barnadesia Mut.

2528. B. rosea Lindl. Die Bestäubungseinrichtung dieser südamerikanischen Art wurde von Delpino (Malpighia IV. 1890. p. 28—30) beschrieben. Die Röhren der Zwitterblüten sind so lang und eng, dass sie die Einführung eines Insektenrüssels unmöglich machen; auch enthalten sie keinen Honig. Letzterer wird von drei zu Honiggefässen umgewandelten Scheibenblüten im Grunde der Blütenköpfchen abgesondert.

2529. B. spinosa L. Die Blütenköpfe sah G. v. Lagerheim (Üb. d. Bestäub. v. Brachyot. ledifol. p. 115) in Ecuador von Kolibris (Petasophora iolata Gould) besucht.

544. Gerbera Gronov.

(Anandria Siegesb., Cleistanthium Kunze.)

Schon Linné (De Anandria. Upsala 1745; abgedr. in Amoen. Acad. T. I. 1749. p. 161—174) beobachtete die ihm sehr merkwürdig erscheinende, aus Sibirien stammende G. Anandria (L.) Schultz. Bip., die bei Kultur im Freien immer nur ein Köpfchen mit völlig geschlossenem Hüllkelch trug; doch fand er — oder vielmehr sein Schüler E. Z. Tursen —, dass die Köpfchen zwitterige und weibliche Blüten mit vollkommen deutlichen Geschlechtsorganen enthalten und dass auch Früchte gebildet werden. Über die Bestäubung wird (a. a. O. p. 170) gesagt: „itaque farina antherarum capitulo a ventis agitato et caule incurvato communicatur cum lateralibus et circumstantibus pistillis". Wenn diese Angabe, wie es nicht unwahrscheinlich ist, sich als zutreffend erweist, würde also die Pflanze eine besondere Form der Kleistogamie darbieten — nämlich zwangsweise, durch den bleibenden Hüllkelchverschluss herbeigeführte Geitonogamie (!); ausserdem kann auch in den Zwitterblüten zwangweise Autogamie wegen der gleichen Ursache eintreten. Nach Angabe von Turczaninow (Catal. Baikal. Nr. 695; cit. nach Dec. Prodr. VII. p. 40) kommt die Pflanze in ihrer Heimat in einer Frühjahrsform mit halboffenem Hüllkelch („Tussilago scapo unifloro, calice subaperto" Gmel. Flor. sibir. II. p. 143) und einer Herbstform mit geschlossenen Köpfchen („Tussilago scapo unifloro, calice clauso" Gmel. ibid. p. 141) vor.

2530. G. Anandria Schultz-Bip. Auf Nippon und Yeso wachsen nach Franchet (in Mutisiaceae Japonicae. Mém. de l'herb. Boissier Nr. 14. 1900. cit. nach Bot. Centralbl. Bd. 87. 1901. p. 319) die offene und die kleistogame Form durcheinander und blühen fast gleichzeitig.

2531. G. Kunzeana A. Br. et Aschs. (= Cleistanthium nepalense Kunze) ist in Nepal einheimisch und blühte 1850 im Leipziger botanischen

Garten mit ausschliesslich geschlossenen Köpfchen („capitulo florigero die et noctu semper clauso"). Jedoch beobachteten Schlechtendal (Bot. Zeit. 1852. p. 412) und später Ascherson (Bot. Zeit. 1872. p. 290—293) auch geöffnete Köpfchen mit strahlenden Randblüten.

2532. Microseris Forsteri Hook. f. in Australien und Neu-Seeland besitzt nach Thomson (New Zeal. p. 271) goldgelbe, geruchlose Köpfchen mit protandrischen Zwitterblüten.

2533. Krigia amplexicaulis Nutt. [Robertson a. a. O. p. 476.] — Die gelben Köpfe haben einen Durchmesser von etwa 3 cm und enthalten nur Zungenblüten. Der Pollen wird von der Griffelbürste aufgenommen und dargeboten; die Kronröhren sind eng und etwa 2 mm lang.

Von Besuchern beobachtete Robertson in Illinois an einem Tage des Mai 6 lang- und 9 kurzrüsselige Apiden, 6 sonstige Hymenopteren, 5 lang- und 2 kurzrüsselige Dipteren, 4 Falter und 3 Käfer.

Der Pollen wird nach Robertson (Bot. Gaz. Vol. 32. 1901. p. 367) von Anthrena krigiana eingesammelt, die sich in Illinois ausschliesslich an die Blüten genannter Art hält.

2534. Tragopogon pratensis × porrifolius. Dieser schon von Linné künstlich erzeugte und in Europa auch spontan vorkommende Bastard wurde von Halsted (Proc. Amer. Assoc. Advanc. Sc. 1900. p. 284) nach amerikanischen Exemplaren beschrieben (s. Focke, Pflanzenmischl. p. 221—222).

2535. Scorzonera L. sp. Eine von Fritz Müller (Bot. Zeit. 1869. p. 226) in seinem Garten bei Itajahy einzeln kultivierte Pflanze blühte reichlich, ohne auch nur einen einzigen guten Samen anzusetzen und ist möglicherweise selbststeril.

2536. Taraxacum officinale Vill.

Die Blüten fand Johow (Zur Bestäub. chilen. Blüt. II. p. 37) in Chile auch an sonnigen Wintertagen von Bienen besucht.

* Knuth sah bei Tokio die Blütenköpfe häufig von den Apiden: Osmia rufa L., Panurginus alticola Mor., Anthrena knuthii Alfk. Nomada versicolor Sm., Halictus proximatus Sm., sowie der Grabwespe Scolia annulata F. besucht.

Nachträge

zur

blütenbiologischen Litteratur.

[Fortsetzung des Verzeichnisses in Band III, 1, p. 1—31. Vorzugsweise ist die aussereuropäische Litteratur berücksichtigt.]

3548. Abromeit, J., Botanische Ergebnisse der von der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin unter Leitung von Dr. v. Drygalski ausgesandten Grönlandsexpedition nach Dr. Vanhöffen's Sammlungen bearbeitet. Phanerogamen. In: Biblioth. botan. Heft 42. Stuttgart 1899.

3549. Alfken, J. D., Zwei neue Bienen aus Japan. Zeitschr. syst. Hymenopt. Dipt. Jahrg. 3 (1903). p. 209—211. — [Megachile japonica n. sp. an Wistaria japonica und W. chinensis, leg. P. Knuth; Osmia excavata n. sp. an Astragalus lotoides.]

3550. American Hybrid Conference (at New York in the autumn of 1902). Journ. Roy. Hortic. Soc. XXVII. 1903. p. 1060—1068. — [Verzeichnis der vorgetragenen Arbeiten nebst kurzem Bericht.]

3551. Ames, Oakes, Reproduction in Relation to Problems in Hybridization. Am. Gard. 22 (1901), p. 130, 131.

3552. — Lobelia inflata × cardinalis. Rhodora III. 1901. p. 296—298.

3553. — Natural Hybrids in Spiranthes and Habenaria. Rhodora V. 1903. p. 261—264. — Ref. Bot. Centralbl. Bd. 95. 1904. p. 118. [Spiranthes gracilis × praecox, Habenaria psychodes × lacera.]

3554. Andreae, Eugen, Inwiefern werden Insekten durch Farbe und Duft der Blumen angezogen? Beih. Bot. Centralbl. XV. 1903. p. 427—470. — [Experimentelle Widerlegung der Versuchsergebnisse Plateau's.]

3555. Andrews, A., Le Roy. A natural Hybrid between Habenaria lacera and H. psychodes. Rhodora III. (1901), p. 245—248.

3556. Andrews, D. W., Flowers and Altitude. Floral Life. N. S. I. 1903. p. 103—104.

3557. Arcangeli, G., Sopra l'inflorescenza di una pianta die Nepenthes. Bull. Soc. Bot. Ital. 1893. p. 511—512. — Ref. Bot. Jb. 1893. II. p. 362.

3558. Ascherson, P., Reisebriefe (aus Ägypten). Verh. d. bot. Ver. der Provinz Brandenburg. XXIX. 1887. p. VII—XI. — [Ammochloa sp. mit teilweise unterirdischen Inflorescenzen.]

3559. — Einige biologische Eigentümlichkeiten der Pedaliaceen. Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. XXX. 1888. p. II.—IV. — [Extraflorale Nektarien bei Sesamum-Arten, Schleimhaare bei Pedaliaceen u. a.]

— Ashmead, W. H., s. Harriman Alaska Expedition.



3560. Baccarini, P., Il fiore del Glinus lotoides. Nota preliminare. Nuov. Giorn. Bot. Ital. N. Ser. Vol. X. 1903. p. 267—270.

3561. — Una rara fioritura (Cycas revoluta). Bull. Soc. Tosc. Ortic. Anno XXVI. p. 1—4. — Ref. Bot. Centrlbl. Bd. 92 (1903) p. 75.

3562. Bailey, L. H., The new Ideals in the Improvement of Plants. Country Life in America. 4. (1903). p. 181—185; 226—231.

3563. — Some recent Ideas on the Evolution of Plants (Address bef. the Soc. for Plant Morphology and Physiology, Washington, Dec. 29. 1902). Science 1903. p. 441—454.

3564. Barnes, C. R., Outlines of Plant Life with special Reference to Form and Function. New York 1900.

3565. Baum, H., Kunene-Sambesi Expedition. Im Auftrage des kolonial-wirtschaftlichen Comités herausgegeben von Prof. Dr. O. Warburg. Berlin 1903. — Ref. Bot. Centralbl. Bd. 93 (1903). p. 492—494.

3566. Beach, S. A., Investigations concerning the Self-fertility of the Grape, 1900 till 1902. N. Y. Agric. Exp. Sta. Bull. Nr. 223. 1902. p. 269—290.

3567. Berry, E. W., Insect Visitors of Scrophularia leporella Bicknell. Torreya III. 1903. p. 8, 9.

3568. Billings, Freder. H., Chalazogamy in Carya olivaeformis. Bot. Gaz. Vol. XXXV. 1903. p. 134—135.

3569. Blanchan, N., Nature's Garden. An aid to knowledge of our flowers and their insect visitors. London 1900. — (Populär.)

3570. Bloomfield, L. M., Contributions to the Life History of the Wheat Plant (Triticum vulgare). Ann. Rep. Ohio State Acad. Sc. II. 1894. p. 12—14.

— Bokma de Boer s. Kobus.

3571. Booth, G., Attractiveness of Flowers to Moths. Entom. Record. Vol. 3. (1892). Nr. 1. p. 17.

3572. Booth, N. O, A. Study of Grape Pollen. N. Y. Agric. Exp. Sta. Bull. Nr. 224. 1902. p. 291—302.

3573. — A Study of Grape Pollen and what the Results indicate. Americ. Gardening. XXIII. (1902). p. 767—768; 784—785.

3574. Bordage, Edm., Sur un hybride de caféier de Liberia et de caféier d'Arabie obtenu à la Réunion. Rev. Cult. Colon. Paris. VIII. (1901). p. 1—7.

3575. Bouvier, E. L., Quelques observations sur les insectes mellifères et leurs rapports avec les fleurs. Bull. Mus. Hist. Nat. Paris 1903. p. 192—196.

3576. Brandegee, Katharine, The Variation of Platystemon and Eschscholtzia. Zoë I. 1890. p. 278—282.

3577. Brauns, H., Epeolus militaris Gerst. und Epeolus friesei Brauns. Zeitschr. f. syst. Hymenopt. u. Dipterol. III. (1903). p. 362—364. [E. friesei im Kaplande besucht Blüten.]

3578. Brimley, C. S. and Franklin Shermann, Jr., A Morning's Collection at Raleigh, N. C. Entomol. News XIV. 1903. p. 231. — [Papilio ajax in der kleinen Frühjahrsform an Blüten von Vaccinium in Nord-Carolina, desgl. Pyrameis huntera an den Blüten eines wilden Pflaumenbaums, Nisoniades brizo und N. juvenalis an Blüten von Vaccinium.]

3579. Broadway, W. E., Report on the Botanic Station Grenada, 1902—1903. (Imp. Dept. of Agric. for the West Indies.) Ref. Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 639. — [Blühen von Funtumia (= Kickxia) elastica, Coffea stenophylla.]

3580. Brues, Charl. Thom., Two new myrmecophilous Genera of aberrant Phoridae from Texas. Americ. Natur. XXXV. (1901). p. 337—355. — [Besuch von Stethopathus ocellatus Wandolleck an Amorphophallus.]

3581. — Studies on Texan Bees. Part. I. Epeolus, Coelioxys, Melanostelis. Entomol.

News XIV. 1903. p. 79—85. — [Coelioxys menthae Ckll. an Blüten von Monarda sp.? in Texas.]

3582. Buchenau, Fr., Scheuchzeriaceae. — Alismataceae. — Butomaceae. In Englers Pflanzenreich. Heft 16.

3583. Burkill, J. H., On the Variation of the Flower of Ranunculus arvensis. Journ. Asiat. Soc. Bengal. Vol. 71. Pt. 2. (1902). p. 93—120.

3584. Burr, H. G., The Embryology of Vallisneria spiralis. The Ohio Naturalist. 3. 1903. p. 439—443.

3585. Cameron, P., A List of Hymenoptera of New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Inst. Vol. XXXV. (1902). 1903. p. 290—299. — [Nur 17 Arten niedrig organisierter Apiden sind bisher aus Neu-Seeland beschrieben, nämlich 7 Arten von Prosopis, 3 Halictus, 4 Dasycolletes, 1 Leioproctus, 2 Lamprocolletes sp.]

3586. Campbell, D. A., Studies on the Araceae. The Embryo-sac and Embryo of Aglaonema and Spathicarpa. Ann. Bot. XVII. 1903. p. 665—687.

3587. Cannon, W. A., A cytological Basis for the Mendelian Laws. Bull. Torr. Bot. Club. XXIX. (1902). p. 657—661. — Ref. Bot. Centralbl. Bd. 92 (1903). p. 120.

3588. — Studies in Plant Hybrids: The Spermatogenesis of hybrid Cotton. Bull. Torr. Bot. Club. XXX. 1903. p. 133—172. — Ref. Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 7. Bot. Gaz. XXXV. 1903. p. 445.

3589. — Studies in Plant Hybrids: The Spermatogenesis of Hybrid Peas. Bull. Torr. Bot. Club. XXX. 1903. p. 519—543. — Ref. Bot. Centralbl. Bd. 95. (1904). p. 118.

3590. Castle, W. E., Mendel's Law of Heredity. Proc. Amer. Acad. Art. Sci. Vol. XXXVIII. Nr. 18. (1903). p. 535—548.

3591. — The Heredity of Sex. Bull. Museum of comparative Zoology at Harvard College. Vol. 40. Nr. 4. p. 189—218. Cambridge Mass. 1903.

3592. Chamberlain, E. B., Aquilegia canadensis var. flaviflora in Maine. Rhodora Vol. IV. 1902. p. 169.

— Chamberlain, Charl. J., s. Coulter.

3593. Clarke, H. Shortridge, Attraction of Moths. Entom. Record. Vol. 8. (1896). p. 191.

3594. Cockerell, T. D. A., White flowered Linum perenne. Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 215.

3595. — Some bees visiting the flowers of Mesquite. Entomologist. XXXIII. 1900. p. 243—245. — Ref. B. Jb. 1901. II. p. 583—584. [Besuche von Centris rhodopus Ckll., C. lanosa Ckll., C. hoffmanseggii Ckll., Anthidium parosele Ckll., Megachile chilopsidis Ckll., M. cleomis subsp. lippiae Ckll., M. sidalceae Ckll., M. newberryae n. sp., Lithurgus gibbosus Sm., Colletes prosopidis Ckll. und C. algarobiae Ckll. an Prosopis glandulosa Torr., desgl. von Megachile sidalceae Ckll. und Diadasia rinconis Ckll. an Opuntia Engelmanni.]

3596. — Observations on bees collected at Las Vegas, New Mexico, and in the adjacent mountains. Ann. Magaz. Nat. Hist. V. 1900. p. 401—416. — Ref. B. Jb. 1901. II. p. 583. [Insektenbesuche an Petalostemon candidus, Cleome serrulata, Verbesina encelioides, Helianthus annuus, Lycium vulgare, Cnicus ochrocentrus, Cevallia sinuata, Verbena Macdougali, Grindelia squarrosa, Erigeron macranthus, Solidago canadensis, Chamaesaracha coronopus.]

3597. — A variable Larkspur. Bot. Gaz. 34. 1902. p. 453—554. — [Delphinium sapellonis n. sp. in Neu Mexiko.]

3598. — A new Heliotropium. Bot. Gaz. XXXIII. 1902. 378—379. — [Heliotropium xerophilum.]

3599. — Some North American Bees: Osmia and Triepeolus. Entom. News XIV.

1903. p. 331—333. — [Osmia (Gnathosmia) mandibularis Cress. besucht Blüten von Carduus in New Mexiko.]

3600. Cockerell, T. D. A., Insect Visitors of Scrophularia. Torreya III. 1903. p. 40.

3601. — Material for natural Selection. Nature. London. Vol. 66. p. 607—608. — Ref. Bot. Centralbl. Bd. 92. (1903). p. 87. — [Verbesina exauriculata mit 7—21 Strahlblüten.]

3602. Coker, W. C., On the Gametophytes and Embryo of Taxodium. Contrib. from the Bot. Labor. of the Johns Hopkins Univers. Nr. 1. Bot. Gaz. Vol. XXXVI. 1903. p. 1—27; 114—140. — Abstr. Sci. 1903. p. 458.

3603. Conrad, H. S., How a water-lily opens. Country Life in America IV. 1903. p. 312—313.

3604. Conter, F. E., The cultivation of Sisal in Hawaii. Bull. Nr. 4. Hawaii Agric. Exper. Stat. 1903. — [Agave rigida elongata und A. rigida sisalana.]

3605. Cook, Melville Thurston, The Development of the Embryo-sac in Claytonia virginica. Ohio Natur. Vol. 3. (1903). Nr. 3.

3606. — The Development of the Embryo-sac and Embryo of Agrostemma Githago. Ohio Nat. III. 1903. p. 365—369.

3607. — Polyembryony in Ginkgo. Bot. Gaz. Vol. XXXVI. 1903. p. 142. — [Unter 200 Samen hatten 12 % keinen Embryo, 2 % enthielten 2 Embryonen.]

3608. Cook, O. F., Agriculture in the Tropic Islands of the United States. Yearb. U. S. Dept. Agric. 1901. p. 349—368.

3609. — The Culture of the Central American Rubber Tree. U. S. Depart. Agric. Bur. of Plant Industr. Bull. Nr. 49. Washington 1903. — [Castilla elastica.]

3610. Coulter, J. M., The Phylogeny of Angiosperms. Chicago, Univ. of Chicago Press. (Univ. of Chicago decennial publications reprinted from. V. 10. 1 st. Ser.)

3611. Coulter, J. M., and Charl. J. Chamberlain, The Embryology of Zamia. Bot. Gaz. Vol. XXXV. 1903. p. 184—194. — [Zamia floridana aus Florida entwickelte bei Kultur reichlich Samen mit normalem Embryo.]

3612. — — Morphology of Angiosperms. (Morphology of Spermatophytes Part. 2.) New York. 1903. — Ref. Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 289—291.

3613. Cremer, C., Ein Ausflug nach Spitzbergen. Mit wissenschaftlichen Beiträgen von Holzapfel, Karl Müller-Halensis, F. Pax, H. Potonié und W. Zopf. Berlin. 1892.

3614. Dahl, Fr., Blumenbesuchende Vögel des Bismarck-Archipels. Sitzungsb. Ges. naturforsch. Freunde. Berlin. 1900. p. 106—113.

3615. Davidson, A., Pentstemon Parishii, a Hybrid. Bull. Soc. Calif. Acad. Sci. I. (1902). p. 141.

3616. Davis, Bradley Moore, The Origin of the Sporophyte. Amer. Natur. Vol. 37. 1903 p. 411—429.

3617. Delteil, A., La Vanille, sa culture et sa préparation. Biblioth. Algérienne et Coloniale. Paris. 1884. — (3. édit.)

3618. Doty, H. A., The milkweed's story. A specific example of crosspollination in flowers with photographs showing just how it is done. Country Life in America. Vol. 2. p. 197—198.

3619. Dusén, P., Die Pflanzenvereine der Magellansländer. Svensk. Exped. til Magellandsländerna. Bd. III. Nr. 10. Stockholm 1903. — [Bestäubungseinrichtungen: p. 490—496. Insektenbesuch an Berberis microphylla und Senecio Danyausii, Ornithophilie von Fuchsia integrifolia, Desfontainea spinosa, Philesia buxifolia, Asteranthera ovata.]

3620. Eastwood, Alice, A descriptive List of the Plants collected by Dr. F. E. Blaisdell at Nome City, Alaska. Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 126—149; 199—213; 284 bis 299. — [Enthält keine blütenbiologischen Angaben, ist aber wegen des

Vergleichs mit anderen borealen Gebieten wichtig. Neue bemerkenswerte Arten sind: Iris arctica, Delphinium Blaisdellii, Mertensia alaskana, Pedicularis hians, Pinguicula arctica. Die ersten Blüten von Anemone, Primula-Arten und Weiden erscheinen Mitte Juni; Ende August sind die meisten Arten bereits verblüht.]

3621. Emmerson, R. A., I. Preliminary Account of Variation in Bean Hybrids. XV. Ann. Report Nebraska Agr. Exp. Station. 1902.

3622. Engler, A., Über die Frühlingsflora des Tafelberges bei Kapstadt. Notizblatt d. Kgl. bot. Gartens u. Museums zu Berlin. Appendix XI. 1903. p. 1—31. — [Mit zahlreichen Angaben über charakteristische Blütenformen.]

3623. Fairchild, D. G., Japanese Bamboos and their Introduction into America. Bull. Nr. 43. Bureau of Plant Industry. U. St. Dep. Agric. 1903. — [Kultur von Phyllostachys-Arten u. a.]

3624. Fawcett, W., The Banana Industry in Jamaica. West Indian Bull. Vol. III. 1902. p. 153—171. — Ref. Bot. Centralbl. Bd. 93 (1903). p. 287.

3625. Ferguson, Margaret C., Notes on the Development of the Pollen-tube and Fertilisation in some Species of Pines. Scienc. (N. Ser.) XIII. (1901). p. 668.

3626. Fernald, M. L., Some variations of Triglochin maritima. Rhodora V. 1903. p. 174—175. — [Die Zahl der Karpelle variiert von 3—6.]

3627. — Chrysanthemum Leucanthemum and the American white Weed. Rhodora V. 1903. p. 178—181.

3628. — Red-flowered Anemone riparia. Rhodora V. 1903. p. 154, 155.

3629. Field, Alberta, The milkweed's story. The American Inventor. 11. (1903). p. 186—187.

3630. Fisher, P., Hybridizing the Carnation. Florist's Exchange, New York, XIII. (1901). p. 189—190.

3631. Foerste, A. F., Botanical Notes from Bainbridge, Georgia. Bull. Torr. Bot. Club. XX. 1893. p. 386. — [Farbenwechsel der Blüte von Gossypium album.]

3632. Fowler, Carroll, California Bees of the Genus Nomada. Entom. News X. 1899. p. 157—162. — [Nomada civilis Cress. an Ranunculus californicus und an Brassica campestris, desgl. N. lepida Cress. und N. melliventris Cress., N. obliqua n. sp. an Ran. californicus, desgl. N. obscura n. sp. und N. bisignata Say, N. rubra Prov. an Eschscholtzia californica und Medicago sativa.]

3633. Fries, Rob. E., Beiträge zur Kenntnis der Ornithophilie in der südamerikanischen Flora. Arkiv f. Botanik utgiv. af K. Svensk. Vet. Akad. Bd. 1. (1903). p. 389—439. — [Bestäubungseinrichtungen von Vernonia fulta, Pluchea sp., Zinnia pauciflora, Cnicothamnus Lorentzii, Trixis divaricata, Anisacanthus caducifolius, Dicliptera jujuyensis, Tecoma Ipe, Stenolobium stans var. multijugum, Lycium cestroides, L. confusum, Iochroma pauciflorum, Cestrum campestre, Nicotiana glauca, N. Friesii, Salvia sp., Buddleia albotomentosa, Cereus Pasacana, Opuntia grata, O. monacantha, O. sp., Serjania caracasana f. puberula, Citrus aurantium, Acacia Cavenia, Cassia bicapsularis, Caesalpinia coulterioides, Erythrina crista galli, Gourliea decorticans, Medicago sativa, Crotalaria incana, Capparis Tweediana, Phrygilanthus cuneifolius, Canna coccinea, Tradescantia ambigua, sämtlich von Kolibris besucht.]

3634. Frye, Theodore C., A morphological Study of certain Asclepiadaceae. Contrib. from the Hull Bot. Laborat. XLI. Bot. Gaz. Vol. XXXIV. 1902. p. 389 bis 413. — [Asclepias Cornuti, A. Sullivantii, A. rubra, A. phytolaccoides, A. tuberosa, A. incarnata, A. obtusifolia, A. verticillata, Acerates longifolia, A. viridiflora.]

3635. Frye, Theodore C., The Embryo-sac of Casuarina stricta. Contrib. from the Hull Bot. Labor. L. Bot. Gaz. Vol. XXXVI. 1903. p. 101—113.

3636. Fujii, K., Über den Bestäubungstropfen der Gymnospermen. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XXI. 1903. p. 211—217. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93 (1903). p. 485—486.

3637. Galloway, B. T., Industrial Progress in Plant Work. U. S. Departm. Agric. Yearbook. 1902. Washington 1903.

3638. Ganong, W. F., Stamens and Pistils are sexual Organs. Science. (2). 17. (1903). p. 652—655.

3639. Giesenhagen, K., Der Tabaksbau in Sumatra. Vortr. geh. in d. Sitz. d. Polytech. Ver. in München am 19. Dez. 1901. Bayer. Industrie- und Gewerbeblatt. 1902. Nr. 18—20.

3640. Gorman, M. W., Economic Botany of Southeastern Alaska. Pittonia III. (1896). p. 64—85. — [Enthält einige Angaben über Blütezeit und Fruchtreife.]

3641. Greene, E. L., Segregates of Viola canadensis. Pittonia V. (1902). p. 24 bis 29. — [Stengel mit kleistogamen und solche mit chasmogamen Blüten entspringen bisweilen nebeneinander aus derselben Grundachse.]

3642. — Revision of Romanzoffia. Pittonia. V. (1902). p. 34—42. — [R. californica Greene und andere kalifornische Arten pflanzen sich vegetativ durch blattachselständige, kleine Bulbillen fort.]

3643. Grosser, W., Cistaceae. In Englers Pflanzenreich. Heft 14. Leipzig 1903. [Bestäubung: p. 5—7.]

3644. Guillet, C., On the Autumn Flowering of various Plants in 1900. Ottawa Nat. XV. (1901). p. 123—126.

3645. (= 3085). Hartley, Charl. P., Injurious Effects of premature Pollination with general Notes on artificial Pollination and the Setting of Fruit without Pollination. U. S. Dep. Agric. Bureau of Plant Industr. Bull. Nr. 22. Washington 1902. — [Nicotiana Tabacum, Datura Tatula, Solanum Lycopersicum, Gossypium, Citrus aurantium, Begonia sp., Sabbatia angularis.]

3646. Harper, R. M., The Water Hyacinth in Georgia. The Plant World. 6. 1903. p. 164—165. — [Eichhornia crassipes.]

3647. Harriman Alaska Expedition. XXVIII. Hymenoptera. By W. H. Ashmead. Proc. Washington Acad. Scienc. IV. Washington 1902. p. 117—274. — [Neue Apiden von Alaska: Bombus neglectulus, B. mckayi, B. alaskensis, B. mixtuosus, B. dimidiatus, Psithyrus kodiakensis; ausserdem 12 schon beschriebene Arten von Bombus, 1 Psithyrus- und 1 Anthrena-Art.]

3648. Harrison, Leslie, Cultivation of Rice in the United States. Bull. Dept. Agr. Jamaica. 1903. p. 175—181. Repr. from Forestry and Irrigation. July 1903.

3649. Harshberger, J. W., Maize: a botanical and economic Study. Contr. Bot. Lab. Univ. Pennsylv. 1, 2. (1893). p. 75—202. — Ref. Bot. Gaz. XIX. 1894. p. 44.

3650. Hebard, Morgan, A few Captures made at Miami, Florida. Entom. News XIV. 1903. p. 253. — [Die Sphingiden: Dilophonota ello L., D. obscura L., D. caicus Cram., D. edwardsii Butl. (= Anceryx), Pergesa thorates Walk. (= Calliomma pluto Fabr.), Cautethia grotei H. Edw., Pachylia ficus L., Enyo lugubris Hübn. und Chaerocampa tersa L. wurden abends an Blüten bei Miami in Florida gefangen.]

3651. — Notes on the Collecting around Thomasville, Georgia. Entom. News XIV. 1903. p. 260—261. — [Libythea bachmani an Blüten einer Prunus-Art in Georgia.]

3652. Henslow, G., The Sycomore Fig (Ficus Sycomorus). Journ. R. Hort. Soc. Vol. XXVII. p 128—131. — Ref. Bot. Centralbl. Bd. 92 (1903). p. 79.

3653. Hildebrand, F., Einige systematische und biologische Beobachtungen. Beih. Bot. Centralbl. Bd. XIII. (1902). p. 334—340. — [Selbststerilität der heterostylen

Form von Linum perenne, ausschliessliche Kleistogamie von Polygonum perfoliatum.]

3654. Hilgendorf, F. W., Short Notes on some Insects. Trans. Proc. New Zealand Inst. Vol. XXXV. (1902). 1903. p. 264—267. — [Besuche von 3 importierten Bombus-Arten an Bohnenblüten.]

3655. Hitchcock, A. S., A hybrid Baptisia. Bot. Gaz. XIX. 1894. p. 42.

3656. Holm, T., Triadenum virginicum (L.) Raf. A morphological and anatomical Study. The Amer. Journ. of Sci. 1903. p. 369—377.

3657. Hopkins, C. G., Methods of Corn Breeding, Ill. Agr. Exp. Stat. Bull. Nr. 82. 1902. p. 525—539. West Indian Bulletin. Vol. 4. (1903). p. 9—22. Repr. from Bulletin Nr. 82. University of Illinois Agricult. Exper. Station. Urbana. Dec. 1902.

3658. Hopping, Ralph., Some Notes on Coleoptera found on Species of Ceanothus. Entom. News. X. 1899. p. 162. — [Amphichroum scutatum Fauv. und andere Käfer an den Blüten von Ceanothus-Arten in Californien.]

3659. Hornig, Herman, The Feeding of the Larva of Anthocharis genutia. Entom. News XIV. 1903. p. 252. — [Die Papilionide Anthocharis genutia Boisd. bestäubt in New Jersey die Blüten von Sisymbrium Thalianum, in deren Fruchtschote die Raupe lebt.]

3660. Hume, H. H., The Kumquats. Bull. Nr. 65. Florida Agric. Expt. Stat. Dec. 1902, — [Citrus japonica.]

3661. — The Mandarin Orange group. Bulletin Nr. 66. Florida Agric. Exp. Stat. Febr. 1903. — [Citrus nobilis.]

3662. Hurst, Charles C., Mendel's Principles appliad to Wheat Hybrids. Journ. Roy. Hort. Soc. XXVIII. 1903. p. 884—893.

3663. — Mendel's Methods of Plant Breeding. Gard. Chron. 1903. I. 33—34, 76.

3664. Jäger, H., Flowers attractive to Moths. Entom. Record. Vol. 2. (1891). Nr. 2. p. 41.

3665. James, Joseph F., The Milkweeds. Amer. Nat. XXI. 1887. p. 605—615. — [Bestäubungseinrichtungen von Aslepias, Stapelia, Hoya.]

3666. Ikeda, T., Quelques observations concernant l'oranger. Journ. d. l. Soc. d'Agric. du Japon. Nr. 261. 1903. p. 1—8. (Japanisch). — Ref.: Bot. Centralbl. Bd 93. (1903). p. 242.

3667. — Double fertilization in Tricyrtis hirta. (Japanisch). Tokyo Bot. Mag. XV. (1901). p. 207—213; 233—240.

3668. Ikeno, S., Contribution à l'étude de la fécondation chez le Ginkgo biloba. Ann. sc. nat. bot. (Sér. VIII.) XIII. (1901). p. 305—318.

3669. — Blepharoplasts in the Vegetable kingdom. The Bot. Mag. Tokyo. 1903. p. 278—290. — [Japanisch.]

3670. Johnson, Duncan S., On the Development of certain Piperaceae. Bot. Gaz. Vol. XXXIV. 1902. p. 321—340. — [Piper adunca, P. medium, Heckeria umbellata, H. peltata, Peperomia pellucida.] Ref. Bot. Centralbl. Bd. 92. (1903). p. 59.

3671. Juel, H. O., Ein Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Samenanlage von Casuarina. S. Abz. Naturforscher-Versamml. in Helsingfors. 1902. p. 4—6.

3672. Kellerman, W. A. and Swingle, W. T., Crossed Corn the second Year. Second Ann. Rep. Stat. Kansas. 1889. Topeka 1890. p. 334—346. — Ref. Bot. Jb. 1890. I. p. 334.

3673. — — Bibliography of Cross-fertilization of Varieties of Corn. Ebenda p. 346 bis 353.

3674. — — Preliminary Study of the Receptivity of Corn silk. Ebenda p. 353—355.

3675. Kirk, Gabriel, Fruiting of the Male Papaw. Queensland Agricultural Journal. X. 1902. p. 366.



3676. Kobus, J. D., De zaadplanten der kruising van Cheribonriet met de Engelsch-Indische varieteit Chunnee. Arch. Java Suiker, Soerabaia IX. (1901). p. 1057 bis 1066.
3677. Kobus, J. D. en Bokma de Boer, B., Selectie van Suikerriet. Archief voor Java-Suikerindustrie. 1902. Afl. 7—8. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 92. (1903). p. 217.
3678. — — De resultaten der in 1901 genomen kruisingsproeven. Archief voor de Java-Suikerindustrie. 1902. Afl. 21. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 92 (1903). p. 532 bis 533.
3679. Kobus, J. D. en C. van der Post, Het Generatie-Zaadriet der verschillende Kruisingen van het Proefstation Oost-Java in 1901—1902. Arch. voor de Java Suikerindustrie. Afl. 5. 1903.
3680. Köhne, E., Lythraceae. In Engler's Pflanzenreich. Heft 17. — [Bestäubung: p. 12—14.]
3681. Knaus, W., The Coleoptera of the Sacramento Mountains of New Mexico. Entom. News XIV. 1903. p. 172—180. — [Clerus spinolae an Yucca sp.]
3682. Kumagai, Y., A. propos des Oranges sans graines. Bull. d. la Soc. d'Agriculture du Japon. Nr. 252. Févr. 1901. (Japanisch.) — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 92. (1903). p. 533.
3683. Langhoffer, A., Einige Mitteilungen über den Blumenbesuch der Bombyliden. Verh. V. Internat. Zool. Kongress. 1902. p. 848—851.
3684. Lazenby, W. R., The Pollination and Fertilization of Plants. Journ. Columbus Hort. Soc. XXVIII. 1903. p. 20—24.
3685. Lewton, Brain., Hybrid Sugar-canes. The Agricultural News. 9 may 1903. Abstr. in Gard. Chron. 34. 1903. p. 34—35.
3686. — — Hybridization of the Sugar-cane. West Indian Bulletin. Vol. 4 (1903). Nr. 1. p. 63.
3687. Loew, E., The Nectary and the sterile Stamen of Pentastemon in the Group of the Fruticosi A. Gr. Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. XVII. 1904.
3688. — Die Bestäubungseinrichtung von Pentastemon Menziesii und verwandter Arten, in: Festschrift für Prof. Ascherson, Berlin 1904.
3689. Lotsy, J. P., Parthenogenesis in Gnetum ula. Read before the meeting of the British Association Southport. Sept. 1903.
3690. Lovell, J. H., The colors of Northern Gamopetalous Flowers. Americ. Natur. Vol. 37. (1903). p. 365—384; 443—479. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 581.
3691. Lsiacsno, M., La staurogamia anemofila in alcune piante del Carbonifero. Lecce. 1902. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 95.
3692. Ludwig, F., Über den Blumenbesuch der Apiden in Nordamerika nach den Beobachtungen von Charles Robertson. Illustr. Zeitschr. f. Entomologie. V. 1900. p. 307—311.
3693. Mac Dougal, D. T., Propagation of Lysimachia terrestris (L.) B. S. P. Bull. New York Bot. Garden. Vol. 2. Nr. 6. 1901. p. 82—89. — [Vegetation Vermehrung durch rhizomähnliche Bulbillen.]
3694. Mac Farlane, J. M., A Comparison on the minute Structure of Plants Hybrids with that of their Parents and its Bearing on biological Problem. Trans. Roy. Soc. Edinburgh. Vol. XXXVII. Part I. 1892. p. 203—286. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. LIII. 1893. p. 379—382; Bot. Zeit. 1893. II. Abt. p. 164—166; Bot. Jb. 1892. II. p. 602.
3695. — Hybridisation, its Benefits and Results to ornamental Horticulture. Gard. Chron. XIV. 1893. p. 361—362; 395—396.
3696. — Current Problems in Plant Cytology. Contrib. Bot. Lab. Univ. Pennsylv.

Vol. II. 1902. p. 183—204. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 92. (1903). p. 54; Bot. Gaz. XXXIV. 1902. p. 240—241.

3697. Mackay, A. H., Phenological Observations of the Botanical Club of Canada, 1900. Trans. Nova Scotian Inst. N. S. 10. (1900—1901). p. 379—398.

3698. — Phenological Observations, Canada, 1900. Trans. R. Soc. Canada. Ottawa. (Ser. 2). 7. (1901). Append. B.

3699. Malme, Gust. O. A., Ex herbario Regnelliano. Bih. till K. Svensk. Vet.-Akad. Handl. Bd. 24. Afd. III. Nr. 6. p. 26—28. — [Crataeva tapia, Capparis cynophallophora, C. Malmeana u. Tweediana in Paraguay von Kolibris besucht; nach R. E. Fries Litter. Nr. 3633.]

3700. Marloth, R., Some recent Observation on the Biology of Roridula. Ann. of Botany. Vol. 17. 1903. p. 151—159. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 92. (1903). p. 531.

3701. Mason, J., Flowers attractive to Moths. Entom. Record. Vol. 2. (1891). Nr. 3. p. 64—65.

3702. Massart, Jean, Sur la pollination sans fécondation. Bull. du Jard. Bot. de l'Etat à Bruxelles. Vol. I. (1903). Fasc. 3. p. 89—95.

3703. Mattei, G., Fioritura della Edgeworthia chrysantha. Boll. Soc. bot. Italiana. 1901. p. 355—357. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 92. (1903). p. 84.

3704. — I coleotteri saprofagi e i ditteri carnarii in rapporto alla staurogamia e alla disseminazione. Boll. dell. Ort. bot. di Napoli T. I. Fasc. 1. (1902). — Ref.: Bot. Centralbl. 93. Bd. (1903). p. 84.

3705. Maumené, Alb., La caprification en Algérie. La Nature. 31 e ann. Nr. 1582. (1903). p. 244—246.

3706. Meehan, Th., Missing Verticel in Glaux maritima. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 1893. pt. II. p. 291—292. — Ref.: Bot. Jb. 1893. II. p. 379.

3707. Mez, C., Theophrastaceae. In Engler's Pflanzenreich. Heft 15. Leipzig 1903. [Bestäubung: p. 8.]

3708. Millis, J. M., Citrus fruit culture. Jamaica Bull. Dept. Agric. 1903. p. 161—168.

3709. Miyake, K., On the Development of the Sexual Organs and Fertilization in Picea excelsa. Ann. of Botan. 1903. p. 351—373. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 298—299.

3710. — Contributions to the Fertilization and Embryogeny of Abies balsamea. Beih. z. botan. Centralbl. Bd. XIV. 1903. p. 134—144. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 161—162.

3711. Möbius, M., Über ein eigentümliches Blühen von Bambusa vulgaris Wendl. Mitteilung aus dem botanischen Garten zu Frankfurt a. M. III. Bericht. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. 1898. p. 81—89.

3712. Moore, A. C., The Mitoses in the Spore Mother-Cell of Pallavicinia. Bot. Gaz. XXXVI. 1903. p. 384—386. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 95. (1904). p. 36.

3713. Mottier, David M., The Behavior of the Chromosomes in the Spore Mother-Cells of higher Plants and the Homology of the Pollen- and Embryo-sac Mother-Cells. Bot. Gaz. XXXV. 1903. p. 250—282.

3714. Murtfeldt, Mary E., Another Yucca-feeding Insect. Entom. News XIV. 1903. p. 293—295. [In den Perianthblättern von Yucca filamentosa miniert die Larve der Nitidulide Carpophilus melanopterus Erichs.]

3715. Nash, G. V., Interesting Plants in bloom. Journ. New York Bot. Garden. 4. 1903. p. 68—70. — [Strelitzia Nicolai in Blüte.]

3716. Nason, W. A., New Localities for Hymenoptera. Entom. News. V. (1894). p. 246—247. — [Sphex abdominalis Cress. und Nortonia symmorpha Sauss. an Melilotus albus in Illinois.]

3717. Noack, Fritz, Blütenbiologische Beobachtungen aus Brasilien. Beih. z. Bot.

Centralbl. XIII. (1902). p. 112—114. — [Extraflorale Nektarien von Crotalaria anagroides und C. striata, Wasserkelche von Datura suaveolens.]

3718. Noll, F., Über Fruchtbildung ohne vorausgegangene Bestäubung (Parthenokarpie) bei der Gurke. Sitz. Niederrhein. Gesell. f. Natur- und Heilkunde. Bonn 1902. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 92. (1903). p. 166.

3719. Nye, H. A., The blooming of Hepaticas. Rhodora IV. (1902). p. 127–128.

3720. Oliver, G. W., The Propagation of the Easter Lily from Seed. U. S. Departm. Agr. Bur. Plant Industr. Bull. Nr. 39. 1903. p. 1–24. — [Kreuzungen von Lilium longiflorum und L. Harrisii.]

3721. — The Propagation of tropical Fruit Trees and other Plants. U. S. Dep. Agric. Bureau of Plant Industr. Bull. Nr. 46. Washington 1903. — [Polyembryonie von Mangifera.]

3722. Ostenfeld, C. H., og C. Raunkiaer, Kastreringsforsög med Hieracium og andre Cichorieae. Kjöbenhavn. Bot. Tidsskrift. Vol. XXV. p. 409—413. — — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 419—420.

3723. Osterhout, G. E., A hybrid Rudbeckia. The Plant World. 6. 1903. p. 109. [R. laciniata × montana.]

3724. Page, Herb. E., Flowers attractive to Lepidoptera. Entom. Record. Vol. 4. (1893). Nr. 5. p. 158.

3725. Palibin, J., Résultats botaniques du voyage à l'Océan Glacial sur le bateau brise-glace „Ermak" en 1901. I. Observations botanico-géographiques dans la partie Sud-Est d'île Nord de la Nouvelle Zemble. (I—II). Bull. du Jard. Imp. Bot. de St. Pétersbourg. 1903. p. 62—64.

3726. Pammel. L. H., Crossing of Cucurbits. Bull. Torr. Bot. Club. XX. 1893. p. 358–359.

3727. Pérez, J., De l'attraction exercée par les couleurs et les odeurs sur les insectes. (2e mémoire). Mém. Soc. Sci. phys. et nat. de Bordeaux. T. 3. S. 6. (1903). — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 403—404.

3728. Petrie, D., On the Pollination of Rhabdothamnus Solandri A. Cunn. Trans. Proc. New Zealand Inst. Vol. XXXV. (1902). 1903. p. 321—323. — [Vermutlich ornithophil.]

3729. Philpot, Alfr., On some new Species of Lepidoptera (moths) from Southland. Trans. Proc. New Zealand Inst. Vol. XXXV. (1902). 1903. p. 246–249. — [Blumenbesuch des Spanners Selidosema fascialata Philp. an Senecio erucifolius, desgl. von Tatosoma topea Philp. an Metrosideros scandens.]

3730. Pierce, George James, Studies on the Coast Redwood, Sequoia sempervirens Endl. — [Vegetative Reproduction, Parasitism and Heredity.] Proc. Cal. Acad. Sci. (Ser. 3). II. (1901). p. 83—106.

3731. Pilger, R., Taxaceae. In: Das Pflanzenreich. Herausgeg. von A. Engler. Heft 18. Leipzig 1903. — [Bestäubung: S. 30.]

3732. Plateau, F., Les Pavots décorollés et les insectes visiteurs. — Expériences sur le Papaver orientale L. Bull. de la cl. d. sc. de l'Ac. roy. de Belgique. 1902. p. 657–685.

3733. — L'ablation des antennes chez les bourdons et les appréciations d'Auguste Forel. Ann. Soc. Entom. Belg. T. 46. (1902). IX. 414—427.

Post, van der, s. Kobus.

3734. Prosper, Eduardo Reges, Algunos curiosidades de las orquideas. La Naturaleza. 1903. p. 25—29. — [Bestäubung von Orchideen.]

3735. Putnam, Bessie L., The Canady Lily. The American Inventor. 10. (1903). p. 288. — [Lilium canadense.]

3736. — — Among the Violets. Park and Cemetery. 13. (1903). p. 71.

3737. Ramirez, J., El Pileus heptaphyllus. Nuevo genero de las Papayaceas.



La Naturaleza. III. 1903. Ser. 2. p. 707—711. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 637.

3738. Raunkiaer, C., Kimdannelse uden Befrugtning hos Molkebötte (Taraxacum). Botan. Tidsskrift. Vol. XXV. 1903. p. 109—140. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 81—83. — [Parthenogenesis von Taraxacum-Arten.]

— — s. Nr. 3722.

3739. Reed, Howard S., The Development of the Macrosporangium of Yucca filamentosa. Bot. Gaz. Vol. XXXV. 1903. p. 209—214.

3740. Reiche, C., Kleistogamie und Amphikarpie in der chilenischen Flora. Verh. d. Deutsch. Wissensch. Vereins in Santiago. Bd. IV. (1901).

3741. Rendle, A. B., The Origin of the Perianth in Seedplants. New Phytologist. Vol. II. 1903. p. 66. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 324.

3742. Riding, Wm. S., Attractiveness of Flowers. Entom. Record. Vol. 3. (1892). p. 84.

3743. Rippa, G., Osservazioni biologiche sull' Oxalis cernua. Boll. Soc. di naturalisti in Napoli. Vol. XVI. p. 230—237. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 85. — [Bestäubungsversuche mit den drei heterostylen Formen.]

3744. — L'apparecchio fiorale della Ramona polystachya Greene. Boll. Soc. di naturalisti in Napoli. Serie 1. Vol. XV. p. 51—53. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 93. (1903). p. 85. – [Die Bestäubungseinrichtung gleicht der von Salvia camphorata.]

3745. Robinson, Wirt, A Trip after Papilio homerus. Entomol. News XIV. 1903. p. 17—21. — [Besuch der Sphingiden: Diludia brontes, Cocytius duponchelii, Phlegetonthius cingulata, Dilophonota cingulata, Anceryx alope, Eusmerinthus jamaicensis, Pachylia ficus, Dupo vitis, Argeus labruscae, Theretra tersa und Deilephila lineata an Blüten von Nicotiana Tabacum auf Jamaica.]

3746. Roeding, G. C., The Smyrna Fig at home and abroad. A treatise on practical Smyrna Fig culture, together with an account of the introduction of the wild or Caprifig and the establishment of the Fig-Wasp (Blastophaga grossorum) in America. Fresno 1903.

3747. Rothwell, J. E., A new hybrid Orchid. Americ. Gardening. 1903. p. 462.

3748. Rusby, H. H., Azalea nudiflora, collected in flower at Ulsterville, Ulster County. Bull. Torrey Bot. Club. XXI. 1894. p. 531.

3749. Sajo, K., Entdeckungen auf dem Gebiete der Befruchtung der Obstbäume. Pomol. Monatshefte, Stuttgart 47. (1901). 58—65, 103—107, 127—133.

3750. Saunders, W., Some Results of Cross-fertilizing. Proc. of the twenty-fourth annual meeting Soc. for the Promotion of Agricult. Sci. 1903. p. 57—59.

3751. Scott, Rina, On the Movements of the Flowers of Sparmannia africana and their Demonstration by means of the Kinematograph. Ann. of Botan. 1903. p. 761—779.

3752. Seaman, W. H., Azalea nudiflora. Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 230.

— Sherman, Franklin, s. Nr. 3578.

3753. Shufeldt, R. W., The tulip tree's flowers. Country Life in America IV. 1903. p. 363.

3754. Skinner, Henry, Notes on Buprestidae (Coleoptera) with Descriptions of new Species. Entomol. News XIV. 1903. p. 236—239. — [Tyndaris chamaeleonis n. sp. an Blüten von Prosopis juliflora.]

3755. Slosson, Annie Trumbull, Hunting Empids. Entom. News XIV. 1903. p. 265—269. — [Rhamphomyia umbilicata besucht Blüten von Solidago in Franconia N. H.]

3756. Smith, Amelia C., The Structure and Parasitism of Aphyllon uniflorum Gr. Publ. Univ. Pennsylvania. N. S. Nr. 6. Cont. from the Bot. Lab. II. 1901. Nr. 2. p. 111—121. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 92. (1903). p. 88. [Der Fruchtknoten trägt das Nektarium.]

3757. Smith, C. E., The Cultivation of Pine apples. West Indian Bull. Vol. 4. (1903). p. 110—119. — [Ananas sativa.]

3758. Spegazzini, Carlos, Une nouvelle espèce de Prosopanche. Communicaciones del Museo Nacion. de Buenos Aires. T. I. 1898—1901. p. 19—23.

3759. Spillman, W. J., Exceptions to Mendel's Law. Science (2). 16. (1902). p. 794 bis 796.

3760. — Quantitative Studies on the Transmission of parental Characters to hybrid Offspring. Journ. Roy. Hort. Soc. XXVII. 1903. p. 876—884. — [Triticum.]

3761. Sturtevant, E. L., Notes on Maize. Bull. Torrey Bot. Club. 1894. p. 319—343; 503—523.

3762. Tamari, K., A propos du fruit du Diospyros Kaki. Bull. d. la Soc. d'Agriculture du Japon. Nr. 233—234. Févr. et Mars 1901. (Japanisch). — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 92. (1903). p. 533.

3763. Thorild, Wulff, Botan. Beobachtungen aus Spitzbergen. Lund. 1903.

3764. Trabut, Sur la caprification en Kabylie. Bull. Soc. Agric. Paris. 61. (1901). p. 641—644.

3765. — Les Eucalyptus hybrides dans la région méditerranéenne. (Eucalytus Ramellana.) Rev. Hort. Algér. V. (1901). p. 237—240.

3766. Urban, Ign., Symbolae Antillanae. Vol. III. Fasc. III. Lipsiae 1903. — [Ovarialdrüsen bei Burmanniaceen.]

3767. Vanhöffen, E., Bericht über botanische und zoologische Beobachtungen im Gebiet des Umanak-Fjords. Verh. Gesellsch. f. Erdkunde. XX. 1893. p. 338—353. — [Wenige Exemplare von Argynnis chariclea und einige Eulen wurden Ende Juni über Blüten schwebend bemerkt.]

3768. Vernon, H. M., Variation in Animals and Plants. New York· 1903. — Ref. in Bot. Gaz. XXXV. 1903. p. 437—438.

3769. Viereck, H., Hymenoptera from Southern California and New Mexico, with Descriptions of new Species. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. Vol. 54. Part. III. 1902. p. 728—743. — [Diadasia rinconis opuntiae an den Blüten von Opuntia, Agenia euphorbiae n. sp. und Anoplius (Pompilinus) padrinus n. sp. an Euphorbia, Odynerus rufobasilaris an Blüten von Eriogonum polifolium.]

3770. Vries, Hugo de, On atavistic Variation in Oenothera cruciata. Bull. Torr. Bot. Club. XXX. (1903). p. 75—82.

3771. Warming, Eugen, Sur quelques Burmanniacées recueillies au Brésil par le Dr. A. Glaziou. Overs. Kgl. Danske Vid. Selsk. Forh. 1901. Nr. 6. p. 173 bis 188. — [Blütenbau von Glaziocharis macahensis, Triscyphus fungiformis, Thismia janeirensis, Autogamie von Dictyostegia umbellata, D. orobanchoides, Apteria lilacina.]

3772. Watts, J., and W. N. Sands, Report on certain economic Experiments, Botanic, Station Antigua. Imper. Departm. Agric. for the West Indies. 1902/1903. — [Gossypium, Dolichos Lablab, Zea, Ipomoea Batatas, Sorghum vulgare, Euchlaena luxurians, Dioscorea, Colocasia, Medicago sativa, Manihot.]

3773. Weed, C. M., The Pollination of Flowers. N. H. Agric. Exp. Sta. Nature Study Leafl. 1. (1902). p. 1—12.

3774. — New Hampshire wild Flowers. Nature Study Leaflet Nr. 4. New Hampshire College Agric. Exper. Stat. April 1903.

3775. Werth, E., Über Blumennahrung bei Nektarinien und Insekten. Sitzungsb. Ges. naturf. Freund. Berlin 1900. p. 113—117. — Ref.: B. Jb. 1901. II. p. 723—724.

3776. — Geniessen die Nektarinien wirkliche Blumennahrung oder suchen sie die Blüten nur der darin sich aufhaltenden Insekten wegen auf? Sitzungsb. Ges. naturf. Freund. Berlin. 1900. p. 73—77. — Ref.: B. Jb. 1901. II. p. 723.

3777. Wieland, G. R., Notes on living Cycads. I. On the Zamias of Florida. Amer. Journ. Sci. (4.) 13. (1902). p. 331—338.

3778. Wille, N., Mitteilungen über einige von C. E. Borchgrevink auf dem antarktischen Festlande gesammelte Pflanzen. Nyt Mag. Naturv. Bd. 40. (1902). p. 203 bis 222.

3779. Weindorfer, G., On the Fertilisation of Phanerogams. I. Dispersion of Pollen by the Wind. Victorian Natural. Vol. 19 (1902). Nr. 7. p. 98—101.

3780. Willis, J. C., Studies in the Morphology and Ecology of the Podostemaceae of Ceylon and India. Ann. of the Royal Bot. Gardens, Peradeniya. Vol. I. Pt. IV. (1902). p. 267—465. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. 92. p. 193—198; Bot. Gaz. XXXV. 1903. p. 145—146.

3781. Wilson, Lucy L. W., Observations on Conopholis americana. Bot. Contrib. Univ. Pennsylvania. Vol. II. 1898. p. 3—19.

3782. Withycombe, J., Leguminous forage plants. Bull. N. 76. Oregon Agric. Exper. June 1903. — [Trifolium pratense und incarnatum, Vicia sativa, Medicago sativa, Pisum arvense, Lathyrus silvestris, Onobrychis sativa, Glycine hispida, Vigna catjang.]

3783. Zodda, G., I fiori e le mosche. Studio antobiologico. Atti e Rendicolt. Accad. Sc. Aciriale. Vol. VIII.

3784. Anonymus. Bud-variation in the Sugar-cane. West Indian Bull. Vol. 4. 1903. Nr. 1. p. 73.

3785. — Citharexylon barbinerve en camino hácia la unisexualidad de sus flores. Ann. Mus. Nac. de Montevideo. T. IV. P. 1a. 1903. p. 133—149.

3786. — Cinchona Cultivation in India and Java. Bull. Dep. Agric., Jamaica. Vol. I. 1903. p. 159. — Ref.: Bot. Centralbl. Bd. XCIII. 1903. p. 655.

3787. — Cryptocephalini found on Ceanothus americanus. (at Ithaca N. Y.). Ent. Amer. V. 220. 1889.

3788. — Gambir (Uncaria Gambir Roxb.) in the West Indies. West Ind. Bull. Vol. 4. (1903). Nr. 1. p. 80.

3789. — International Conference on Plant Breeding and Hybridization. Bull. Depart. Agric. Jamaica. 1903. p. 56—58.

3790. — Methods of Corn Breeding. West Indian Bulletin. Vol. 4 (1903). Nr. 1. p. 9.

3791. — Methods of Corn Breeding. Jamaica Bull. Dept. Agric. 1903. p. 156—159.

3792. — The Cotton Seed Industry in the United States of America. West Indian Bulletin. Vol. 4. (1903). p. 32—37.

[Abgeschlossen am 1. Januar 1904.]

Register.

[Die beigefügten Zahlen beziehen sich auf die Nummern der Litteraturangaben.]

H.

I.

K.

L.

M.

N.

O.

P.

R.

S.

T.

U.

V.

W.

Y.

Z.

Nomina zoologica.

Textnachträge und Verbesserungen.

[In alphabetischer Reihenfolge der Familien, Gattungen und Arten.]

Acanthaceae.

2537. Anisacanthus caducifolius (Gris.) Lindau, ein in der subtropischen Buschvegetation Argentiniens häufiger Strauch, trägt nach R. E. Fries (Ornithoph. i. d. südamerik. Flora. p. 397—398) augenfällige, karmoisinrote, mehr oder weniger horizontal gestellte Blüten mit kurzem (0,5 cm) Kelch und 3,5 cm langer Krone. Von den Staubblättern sind nur die beiden vorderen entwickelt; sie fügen sich an der Erweiterungsstelle der Röhre ein und biegen sich nach der rinnenförmigen Oberlippe hin. Anfangs werden sie von letzterer eingeschlossen, wachsen dann aber etwas aus der Krone heraus; ihre Antheren werden von der zweigespaltenen Narbe noch um einige Millimeter überragt. Die Honigabsonderung findet aus einem hypogynen Ringwulst statt. Wahrscheinlich sind die Blüten protandrisch; Autogamie wird auch durch die Lage der Narbenpapillen auf der Innenseite der Narbenlappen erschwert.

R. E. Fries beobachtete bei Quinta in Argentinien spärliche Kolibribesuche. Der Vogel muss bei Einführung des Schnabels in die Kronröhre sich von oben her mit Pollen beladen, den er dann bei Besuch einer zweiten Blüte an der am weitesten vorragenden Narbe absetzt.

2538. Dicliptera jujuyensis Lindau (in Arkiv f. Botanik. Bd. I. 1903. p. 398—399) ist ein Bestandteil des argentinischen Chacowaldes. Der 1—1,5 cm hohe Strauch trägt ziegelrote, in Gelb abwelkende Blumen, deren rinnenförmige Oberlippe die beiden Staubblätter einschliesst. Die etwa 3,5 cm lange Kronröhre erweitert sich von 2,5 mm am Grunde allmählich bis auf 3,5 mm Durchmesser. Der Griffel ragt mit abwärts gebogener Spitze 3—4 mm über die Staubblätter hinaus. Die Honigabsonderung findet wie bei Anisacanthus statt (nach R. E. Fries a. a. O.).

Als Blumenbesucher sah genannter Beobachter bei Quinta und Arroyo del Medio Kolibris (Chlorostilbon prasinus Less. und C. aureoventris Orb. et Lafr.), die in ähnlicher Weise die Bestäubung herbeiführten wie bei Anisacanthus caducifolius (s. d.).

2539. Strobilanthes Bl. Das periodische Blühen mehrerer in den Nilgherries einheimischer Arten und die darauffolgende reichliche Samenproduktion

ermöglichen nach D. Brandis (Verh. Naturh. Ver. Preuss. Rheinl. u. Westfal. 51. Jahrg. 1. Hälfte 1894. p. 44—50; cit. nach Jb. 1894. II. p. 250) die Bildung reiner oder fast reiner Bestände; ähnliches gilt auch für die Bambusa-Bestände Birmas.

Achariaceae.

Über die Bestäubungsverhältnisse dieser zur Verwandtschaft der Passifloraceen gehörigen Pflanzengruppe ist nichts bekannt (s. Englers Nat. Pflanzenfam. Nachträge p. 257).

Amaryllidaceae.

2540. Agave americana L. Die Angabe in Bd. III, 1. p. 150, dass der Kolibri Topaza pella auf Jamaica die Blüten von Agave americana ausbeutet, beruht auf einer Beobachtung von Rev. Lansdown Guilding (siehe J. Gould, Introduct. to the Trochilidae. London 1861. p. 28). Er bezeichnet den Vogel als „the long-tailed or bird of paradise-humming bird". Da aber Top. pella (nach Hartert Trochilid. p. 167—168) nur aus Guyana und dem nördlichen Brasilien bekannt ist, dürfte der in Rede stehende Vogel richtiger als Aithurus polytmus (L.) zu bezeichnen sein, der für Jamaica charakteristisch ist und von Albin „the long tail humming-bird" genannt wird (nach Hartert a. a. O. p. 106—107).

2541. Amaryllis belladonna L. entfaltet auf den Flats um Kapstadt ihre zahlreichen, rosenroten und weissen Blüten nach Engler (Frühlingsfl. Tafelberg p. 8) im Februar und März.

2542. Brunsvigia gigantea Heist. im Kaplande entwickelt nach Engler (Frühlingsfl. Tafelberg p. 8) langgestielte Scheindolden mit mehr als 20 aufwärtsgekrümmten, trichterförmigen, karminroten Blüten.

* **2543. Crinum asiaticum L.** Die Kronröhre ist 100—110 mm lang. Am 27. März 1889 sah Knuth im botanischen Garten zu Singapore bei Vollmondschein die Blüten von zahlreichen Exemplaren von Sphinx convolvuli L. besucht. In geringerer Zahl fand sich auch eine andere Sphingide (Phlegethontius orientalis Butl.?) ein. Am folgenden Morgen sah derselbe Beobachter während einer halben Stunde 8 kleine Bienen (Melipona?) psd.

2544. Zephyranthes longifolia Hemsl.

Die Blüten dieser aus Mexiko beschriebenen Art sah Cockerell im südlichen Kalifornien von der Apide Perdita callicerata Ckll. besucht (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

Anacardiaceae.

2545. Rhus laurina Nutt.

An dieser kalifornischen Art beobachtete Cockerell in Südkalifornien die Apide Perdita rhois Ckll. als Blumenbesucher (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

Ancistocladaceae.

Der Blütenbau dieser mit den Dipterocarpaceen verwandten Familie bietet nach Gilg (Nat. Pflanzenfam. III, 6. p. 276) kein Kriterium zu einer Entscheidung über die Art der Bestäubung.

Anonaceae.

2546. Eupomatia laurina R. Br. Delpino (Ult. oss. P. II. F. II. p. 237) betrachtet die Blüte als kantharophil und citiert eine Beobachtung R. Browns, nach der die Staminodien von Insekten angefressen werden. — Vgl. Bd. III, 1. p. 308.

Apocynaceae.

2547. Cerbera lactaria Ham. und **C. Odollam Gaertn.**

Die Blüten sah Forbes (A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago p. 291) in Amboina von den Faltern Papilio (Ornithoptera) priamus (L.) und remus (Fabr.) besucht. — Vgl. p. 34.

2548. Lyonsia straminea R. Br. (Australien). Schumann (Tageblatt der 59. Naturforscherversamml. in Berlin vom 18.—24. Sept. 1886. p. 303; Apocynaceae in Nat. Pflanzenfam. IV, 2. p. 115) beschrieb die Blüteneinrichtung, durch die Fliegen beim Einführen des Rüssels zwischen dem Spalt der Beutelschienen festgehalten werden; an einem Blütenstande wurden oft ein Dutzend oder mehr gefangene Fliegen beobachtet. — Vgl. Bd. II, 2. p. 71.

2549. Wrightia coccinea (Roxb.) Sims. A. Tomes (Litter. Nr. 2363) beschrieb die Einrichtung, durch die beim Einführen eines Insektenrüssels zwischen den Staubblättern derselbe in den von den Antherenflügeln gebildeten Schlitz gerät, so dass das Tier gefangen wird und stirbt. Die aus dem Kronschlunde hervorragenden, auf kurzem Filament befestigten fünf Staubbeutel ragen oberhalb des Pistills zu einem geschlossenen Kegel zusammen; die geschwänztpfeilförmigen Antheren werden am Rande von einer einwärts gebogenen Membran flügelartig begrenzt, so dass zwischen zwei benachbarten Antheren ein sich nach oben zu verengender Spalt entsteht; der Pollen wird auf der Innenseite des Staminalkegels ausgeschieden; doch ist Autogamie durch den Bau der Narbe verhindert. Genannter Beobachter konnte die Bestäubung mittelst einer Borste bewerkstelligen und hält langrüsselige Bienen nebst Faltern für die normalen Bestäuber der in Vorderindien einheimischen Pflanze (nach Bot. Jb. 1888. I. p. 565). — Vgl. p. 36.

Aponogetonaceae.

Die Blüten der zur Verwandtschaft der Potamogetonaceen gehörigen Familie sind wegen ihres blumenblattähnlichen Perianths (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. II. p. 218 ff.) vermutlich entomophil.

Araceae.

2550. Amorphophallus Bl. In den Blütenkolben einer ostindischen Art wurde eine aasliebende, flügel- und schwingerlose Phoride: Stethopathus ocellatus Wandolleck beobachtet (nach C. T. Brues in Amer. Nat. XXXV. 1901. p. 354). — Vgl. Bd. III, 1. p. 87.

2551. Zantedeschia aethiopica Spreng. sah A. Engler (Frühlingsf. Tafelberg. p. 3) um Kapstadt im August reichlich blühen.

Asclepiadaceae.

2552. Araujia albens G. Don.

An den Blüten beobachtete Rob. E. C. Stearns (Amer. Nat. XXI. 1887. p. 501 bis 507) bei Berkeley in Californien folgende Schmetterlinge, die sich in den Klemmfallen gefangen hatten: *Rhopalocera*: Colias chrysotheme var. (= C. eurytheme Boisd.?), C. keewaydin Edw., Pamphila sylvanus Esp. (an P. sylvanoides Boisd.?), Pyrameis carye Hüb., Pyr. huntera Fabr., Hesperia syrichtus Fabr., H. tessellata Scudd. (= H. oileus Westw.). — *Noctuidae*: Plusia pasiphaeia Grt., P. gamma L., Agrotis c-nigrum L., Heliothis sp. Auch ein Käfer (Throscus sericeus Lec.), sowie Bienen und Ameisen wurden an den Blüten beobachtet. — Vgl. p. 37.

2553. Asclepias curassavica L.

Forbes (A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago p. 31) sah auf den Cocos-Inseln der Javasee die Blüten von Faltern besucht. — Vgl. p. 41.

2554. A. pulchra Erh.

H. L. Viereck (Entom. News XIV. 1903. p. 132) beobachtete bei Anglesea in New Jersey 5 Arbeiter von Bombus scutellaris Cress. an den Blüten.

2555. Hoya globulosa Hook. f. W. G. Smith (Gard. Chron. 1882. p. 570) beobachtete Fliegen, die mit den Beinen im Klemmapparat der Blüten sich gefangen hatten. Delpino (Sugl. app. 1867. p. 9) sah die Blüten von Hoya carnosa R. Br. im botanischen Garten zu Florenz von zahlreichen Bienen besucht, die mit den Fussklauen die Pollinien herauszogen. An den Blüten einer genauer untersuchten Pflanze waren etwa $^4/_5$ der Pollinien aus ihren Taschen entfernt; auch fanden sich auf den Narben Pollinien, die Pollenschläuche getrieben hatten. Trotzdem blieb die Pflanze, wie auch die Exemplare anderer italienischer Gärten, völlig steril. Als Grund dieser Unfruchtbarkeit vermutet Delpino gleiche vegetative Abstammung der in den Gärten kultivierten Stöcke von ein und derselben Mutterpflanze.

Darwin (Versch. Blütenform. Deutsch. Ausg. Stuttg. 1877. p. 286—287) erwähnt kleistogame und pollenlose Blüten von H. carnosa, von denen in einem Falle auch eine Kapsel mit anscheinend normalen, aber keimungsunfähigen Samen (Parthenokarpie?) gebildet wurde. — Vgl. p. 50.

Weitere Litteratur: Nr. 2282, 2337.

Balanopsidaceae.

Die fadenförmigen Griffel der ♀ und die hängenden, kätzchenartigen Ähren der ♂ Blüten von Balanops deuten nach Engler (Nat. Pflanzenfam. Nachtr. p. 116) entschieden auf Windblütigkeit.

Begoniaceae.

2556. Begonia sp. Ch. P. Hartley (U. S. Dep. Agric. Bureau of Plant. Industr. Bull. Nr. 22. p. 37), der den schädigenden Einfluss vorzeitiger Bestäubung auf die Blüte von Nicotiana (s. Nr. 2917) experimentell nachgewiesen hat, macht darauf aufmerksam, dass bei den protogynen Blüten von Begonia das junge Pistill solange von den beiden Kelchlappen bedeckt wird, bis die Narben ihre volle Reife erlangt haben.

Berberidaceae.

2557. Berberis microphylla (Forst.?). Die Blüten sah P. Dusén (Litter. Nr. 3619. p. 490) im Feuerlande bei Punta Arenas an der Waldgrenze von Bienen und Fliegen besucht.

Betulaceae.

2558. Alnus incana DC. J. H. Lovell (Amer. Natur. XXXV. 1901. p. 201) sah an den ♂ Kätzchen Honigbienen mit Pollensammeln beschäftigt.

2559. Betula nana L. Die Zwergbirke gehört nach Vanhöffen (siehe Abromeit, Bot. Erg. p. 77) zu den wenigen duftenden Pflanzen Grönlands. Sie wächst auf Spitzbergen in einem geschützten Nebentale des Advent-Bay-Thales und blühte am 23. Juli 1898 reichlich mit männlichen und weiblichen Kätzchen; ein von Björling am 26. Juli 1890 gesammeltes Exemplar zeigte weit entwickelte, doch samenlose Früchte (s. Andersson und Hesselman, Spitzbergen p. 66).

Ein von A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 135) aus Alaska beschriebenes Exemplar besass weder Blüten noch Früchte.

Bignoniaceae.

2560. Stenolabium stans (L.) Seem. var. multijugum R. E. Fries n. var. (= Tecoma stans Juss. var.) wird nach R. E. Fries (Ornitoph. i. d. südamerik. Flora p. 401—402) im nördlichen Argentinien öfter angepflanzt, tritt aber auch am Rio San Francisco spontan auf. Der 5—8 m hohe Buschbaum entwickelt im Juli und August 4,5—5 cm lange, trompetenförmige, gelbe Blüten, die in reichblütigen Rispen an den Sprossenden stehen. — Vgl. Nr. 2120.

Da der genannte Beobachter nur einmal einen flüchtigen Kolibribesuch an den Blüten wahrnahm, hält er mit dem Urteil über Ornithophilie vorliegender Art zurück.

2561. Tecoma ipé Mart. (= Tabebuia Avellanedae Gris.), ein in den subtropischen Wäldern des nördlichen Argentinien häufiger Baum, bedeckt sich nach den Beobachtungen von R. E. Fries (Ornithoph. i. d. südamerik. Flora p. 400—401) im blattlosen Zustande während des Juli und August mit zahlreichen, weithin sichtbaren, hellroten Blüten. Letztere sind im Innern der Röhre hellgelb mit vier dunkler gelben Streifen, die von den vier Einkerbungen der unteren Saumzipfel einwärts zum Röhrengrunde verlaufen; an

der Aussenseite ist die Blumenröhre unten weiss gefärbt. Nach erfolgter Bestäubung färbt sich das Gelb der Blüte in Weiss um. Die Blüten sind protandrisch und enthalten reichlichen, von einem hypogynen Ringwulst abgesonderten Nektar.

Genannter Beobachter bemerkte bei Quinta mehrere Kolibri-Arten (Lesbia sparganura G. Shaw, Chlorostilbon aureoventris Orb. et Lafr. und Heliomaster furcifer G. Shaw) an den Blüten. An einem erlegten Exemplar zeigte sich die Schnabelspitze bis zu 1,5 cm aufwärts reichlich mit Pollen belegt; neben dem zuständigen Pollen waren auch ähnliche, aber anderthalbmal grössere Körner vorhanden. Aus dem Schnabel tropfte deutlich Honig heraus. — Die Blüten wurden auch von einer schwarzen Hummel (Bombus carbonarius Handl.?) beflogen. — Vgl. Nr. 2119.

Blattiaceae (s. Sonneratiaceae).

Borraginaceae.

2564. Eritrichium aretioides A. DC. (= Myosotis aretioides Cham.), im Tschuktschenlande und Kamtschatka von Chamisso entdeckt, wurde auch in Alaska (s. A. Eastwood Bot. Gaz. XXXIII. p. 288 sub Omphalodes nana Gr.) beobachtet.

2565. Heliotropium curassavicum L. Von Cockerell (Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 378—379) in Californien gesammelte Exemplare unterschieden sich wesentlich von einer in Neu-Mexiko und Nordmexiko vorkommenden Art, die er als H. xerophilum n. sp. beschreibt; letztere besitzt weisse, innen gelb gefärbte Blüten, die bei Juarez in Nordmexiko von einer dort einheimischen Perdita-Art besucht wurden. Die Krone der kalifornischen Form ist in frischem Zustande weiss, am Schlunde gelb oder dunkelpurpurn. — Vergl. Nr. 1844.

2566. Mertensia alaskana Eastwood, in Alaska, entwickelt eine 5 mm lange, 3 mm weite Kronröhre und einen fast 1 cm im Durchmesser haltenden Saum; die Schlundfalten bilden einen gelben, perlschnurähnlichen Ring und sind an der Röhrenbasis fleischig ausgebildet; die Antheren ragen nebst der oberen Hälfte der Filamente aus der Kronröhre hervor, werden aber vom Kronsaume umschlossen (nach Alice Eastwood in Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 287).

2567. M. maritima DC. f. tenella Th. Fr. wurde auf Spitzbergen von Andersson und Hesselman (Litter. Nr. 2872. p. 17), sowie von Ekstam (Litter. Nr. 3008, p. 8) beobachtet. Die geruchlosen Blüten sind in der Knospe rot, dann blau; Selbstbestäubung ist durch Homogamie erleichtert. Der von der hypogynen Scheibe abgesonderte Honig wird nur durch seichte Einbuchtungen der Krone geschützt. Bereits am 13. Juli 1897 waren viele Blumen verblüht; reife Früchte wurden am 8. August (nach Ekstam) angetroffen. In Grönland wurde Fruchtansatz schon am 7. Juli 1892 bemerkt (am Sermitdlet Fjord nach Abromeit, Bot. Ergebn. p. 46—47).

Besucher wurden von Ekstam (a. a. O.) nicht wahrgenommen.

Bromeliaceae.

2562. Tillandsia augusta der Flor. flum. ist nach Fritz Müller (Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. X. 1892. p. 447—451) sicher von anderen, durch Mez mit Hohenbergia augusta vereinigten Arten verschieden. — Vgl. Band III, 1. p. 106.

Brunelliaceae.

Die kleinen Blüten der Brunellia-Arten erfordern ihrer Zweihäusigkeit wegen Fremdbestäubung; Beobachtungen über Insektenbesuch liegen nicht vor (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. Nachtr. p. 182—184).

Bruniaceae.

Die nicht selten einem Compositenköpfchen ähnlichen Blütenstände und die kurzen Narben lassen nach Niedenzu (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 2a. p. 133) Entomophilie zweifellos erscheinen; vielleicht kommt auch Protogynie vor.

2563. Berzelia abrotanoides Brongn. Diese im Kaplande einheimische, sehr variable Pflanze erinnert nach A. Engler (Frühlingspfl. Tafelberg p. 11) durch ihre zahlreichen, kugeligen Blütenstände fast an eine Cupressinee.

Burmanniaceae.

Urban (Symbol. Antillanae III. 1903. p. 430—434) entdeckte bei einer Reihe von Gymnosiphon-Arten eigentümliche, im Innern des Ovars liegende Drüsen, die durch ihre Grösse und intensiv gelbe oder orange Färbung auffallen und paarweise an oder unter der Spitze jeder der drei Placenten auftreten. Bei Gymnosiphon trinitatis Johow (= Marthella trin. Urban) liegen diese Drüsen aussen am Scheitel des Ovars und ebenso bei Dictyostegia umbellata Miers. Über die biologische Bedeutung der inneren Ovarialdrüsen von Gymnosiphon äussert sich der genannte Forscher wie folgt (a. a. O. p. 431): „Man könnte denken, dass sie, wenn sie wirklich secernieren, ihren Saft durch ihre Lage im Innern des Ovars gegen unberufene Gäste schützen, dass aber besuchende Insekten mit kräftigem Rüssel sehr leicht den dünnen, gewöhnlich nur aus einer Zellschicht bestehenden Scheitel des Ovars durchbohren und zu dem Honig gelangen können. Es fragt sich jedoch, ob die kleinen, im dichten Urwald auf vermoderndem Laub wachsenden, bleichen Pflänzchen auf Insektenbesuch angewiesen sind. Denn in den wenigen Fällen, wo eine unversehrte Blüte vorlag, und ebenso auch in den erwachsenen Knospen fand ich immer die Antheren den Narben eng anliegend; ja die Pollenschläuche verbanden beide so innig, dass sie kaum zu trennen waren, ohne zu zerreissen; dabei bilden alle Kapseln sehr reichlich Samen aus.“ Die Funktion der aussen am Ovarscheitel stehenden Drüsen von Gymnosiphon tridentatis, die paarweise auf kurzen Stielen stehen, sowie der Aussendrüsen von Dictyo-



stegia, die paarweise miteinander verwachsen, wird von Urban nicht erörtert; jedenfalls haben diese Drüsen, wenn sie überhaupt sekretionsfähig sind, irgend eine blütenbiologische Bedeutung, die weiterer Untersuchung empfohlen sein mag (!). Eine zweite Struktureigentümlichkeit gewisser Burmanniaceenblüten besteht nach Urban (a. a. O.) in drei hautartigen Täschchen, die dicht unterhalb der Antheren angebracht sind und bei Apteria als halbmondförmige Anhängsel an der inneren Perianthwandung hervortreten und sich ähnlich auch bei Gymnosiphon trinitatis finden. Über ihre Funktion ist nichts bekannt. — Vgl. Bd. III, 1. p. 190.

2568. Marthella trinitatis Urb. Unter diesem Namen beschreibt Urban (a. a. O. p. 447—448) die von Johow auf Trinidad gefundene und als Gymnosiphon trinitatis bezeichnete Pflanze, die wegen der oben angegebenen Bauabweichungen den Typus einer besonderen Gattung bildet. — Vgl. Nr. 413 in Bd. III, 1. p. 190.

2569. Glaziocharis macahensis Taubert. Dieser von Glaziou 1891 in Brasilien gesammelte, von Taubert (Verh. d. bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. 36. Jahrg. p. LXVI) 1894 unterschiedene, aber erst 1901 von Warming (Overs. Kgl. Danske Vid. Selksk. Forh. 1901. Nr. 6. p. 175—177) ausführlich beschriebene Saprophyt besitzt eine merkwürdige Blüteneinrichtung, die von der der verwandten Thismia (siehe Bd. III, 1. 188—189) wesentlich abweicht. Charakteristisch ist zunächst, dass die drei inneren Perigonlappen, die mit fadenförmigen, 11 cm langen, dorsalen Anhängen versehen sind, mit ihren horizontal übereinandergelegten, kreisförmig verbreiterten Spitzen oberhalb des Röhreneinganges eine Art von mützenförmigem Deckel bilden, durch den der Eintritt in die Röhre in eigentümlicher Weise erschwert wird. Im Schlunde der etwa 13 mm langen Perigonröhre bilden die 6 Staubblätter einen 3—4 mm hohen Ring, der von den verbreiterten, aber unter sich freien Filamenten gebildet wird; letztere tragen an ihrer übergekippten Spitze je eine 1,5 mm lange, nach innen sich öffnende Anthere. Die von Knuth (a. a. O.) für Thismia angegebene, von den Konnektiven gebildete Hülle der Antheren fehlt hier völlig. Im Grunde der Perigonröhre erhebt sich der Griffel mit einem dreiflügeligen Kopfe, an dessen Seitenflächen wahrscheinlich die Narben ihren Sitz haben. — Offenbar liegt hier wie bei Thismia eine Kesseleinrichtung vor, die jedoch wohl nur von ganz bestimmten Besuchern in einer für Fremdbestäubung günstigen Weise ausgenutzt werden könnte. Autogamie durch Pollenfall aus den Antheren auf die weit darunterstehende Narbe ist wohl nicht ausgeschlossen (!).

2570. Triscyphus fungiformis Taubert. Diese Art hat gleichen Ursprung wie vorige, zeigt aber nach der Beschreibung Warmings (a. a. O. p. 178—181) eine noch auffallendere Blüteneinrichtung. Ihre drei inneren Perigonialabschnitte sind nämlich je in ein hutpilzähnliches, fleischiges Gebilde umgestaltet, dessen Mitte eine flach ausgehöhlte, wahrscheinlich secernierende Schüssel trägt. Im Schlunde der Perigonröhre stehen sechs freie, herabhängende Staubblätter, deren Antheren sich der Perigonwand zukehren. Letztere weist innenseits zahlreiche, horizontale, mit kleinen Zähnchen versehene Querlamellen

auf. Im Grunde der Perigonröhre steht der dreiseitige Griffelkopf, der in den drei Vertiefungen seiner Seitenflächen — an dem in Alkohol konservierten Blütenmaterial — eine Art Schleimmasse erkennen liess; Warming spricht diese Stellen als die Narben an. Auch hier ist wohl eine Kesseleinrichtung anzunehmen, doch steht dieselbe mit ihren aus dem Blüteninnern ganz an die Ober- und Aussenseite der Blüte verlegten Nektarschüsseln (?) völlig isoliert da; ob letztere Organe Honig oder irgend eine andere Lockspeise den Besuchern darbieten, bedarf näherer Feststellung (!).

2571. Thismia janeirensis Warmg. aus Brasilien ähnelt nach der Beschreibung des Autors (a. a. O. p. 182—185) am meisten T. Glaziovii Poulsen, von der sie sich jedoch durch längere Dorsalanhänge des Perigons, abweichende Bildung der Staubblätter u. dgl. unterscheidet.

2572. Dictyostegia umbellata Miers besitzt nach Warming (a. a. O. p. 185) — abweichend von den einblütigen Blütensprossen bei Glaziocharis, Trisciphus und Thismia — cymöse Infloreseenzen, die bisweilen fast doldenartig erscheinen. In den röhrigen, etwas hängenden, schiefmündigen Blüten stehen Narben und Antheren völlig in gleichem Niveau, so dass die Pollenkörner direkt die Narbe berühren und schon innerhalb der geöffneten Fächer keimen. Auch bei D. orobanchoides Miers findet sich der gleiche Fall ausgeprägtester Autogamie (nach Warming a. a. O. p. 186).

2573. Apteria lilacina Miers. Warming (a. a. O. p. 187) sah bei dieser Art, in deren Blüten Antheren und Narben ebenfalls zu direkter Berührung kommen, ganze Massen keimender Pollenzellen an den Enden der Griffel hängen.

Das Auftreten so ausgezeichneter Autogamie bei letztgenannten Burmanniaceen, während die Blüteneinrichtungen von Glaziocharis und Trisciphus ebenso entschieden auf Xenogamie hinweisen, könnte auffällig erscheinen; doch tritt ein ähnliches Nebeneinander dieser Gegensätze auch bei anderen blütenbiologisch hoch differenzierten Pflanzengruppen — wie z. B. den Orchidaceen — hervor (!).

Buxaceae.

Die eingeschlechtigen Blüten der Gattungen Pachysandra und Simmondsia scheinen ihrem Bau nach für Windbestäubung eingerichtet zu sein (s. Buxaceae in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 5. p. 133 und 135).

Cactaceae. (Vgl. Bd. III, 1. p. 517—520.)

2574. Cereus Pasacana Web. Diese Säulenkaktee, die an den Abhängen der Hochebene Puna de Jujuy in Argentinien bei 3—4000 m Meereshöhe vorkommt, entfaltet dort ihre grossen, weissen Blüten nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora p. 413) im November und Dezember. Die wagerecht vom Stamm abstehenden Blumen erreichen (einschliesslich des Fruchtknotens) eine Länge von 14 cm und sind schmal trichterförmig; der unterste

Teil bildet eine 2 cm lange Röhre, darüber folgt eine mit zahlreichen Staubblättern besetzte, etwa 2,5 cm lange Partie und zuletzt eine „längsgestreifte Abteilung, deren Streifung in einen Kranz von um den Schlund herumsitzenden Staubblättern, welche bezüglich ihrer Anheftungsstelle von den übrigen deutlich getrennt sind, sich fortsetzt“. Von diesem Punkte ab breiten sich die spitzen, weissen Kronblätter aus. Der kräftige, 7 cm lange und 3—4 mm dicke Griffel trägt etwa 20 fadenförmige, 2—2,5 cm lange Narbenzipfel.

Als Besucher wurde von Fries der Riesenkolibri (Patagona gigas Viell.) beobachtet, der beim Eintauchen seines 4 cm langen Schnabels sich in der Blüte unfehlbar an den ausserordentlich zahlreichen, am Eingang stehenden Staubblättern mit Pollen beladen muss.

2575. Opuntia grata Phil. bildet in den Anden des nördlichen Argentinien bei 3000—4500 m Meereshöhe nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora p. 413—414) dichte Polster, aus deren äusseren Gliedern die 4—5 cm langen, trichterförmigen, gelben Blüten entspringen. Sie sind gerade aufwärts, horizontal oder schräg gestellt und protandrisch.

Genannter Beobachter sah die Blüten einmal vom Riesenkolibri (Patagona gigas Viell.) besucht und zweifelt an der regelmässigen Ornithophilie der Pflanze.

2576. O. Engelmanni Salm-Dyck.

Cockerell beobachtete im Mesilla-Park in Nordmexiko als Blumenbesucher Megachile sidalceae Ckll. und Diadasia (Eucera) rinconis Ckll. (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

2577. O. monacantha Haw. Auch diese Art wächst auf den Anden im Tarija-Thale und bildet Teppiche oder niedriges Gestrüpp, aus dessen oberen Gliedern die etwa 4 cm langen und 4—5 cm breiten, gelben Blüten zu mehreren entspringen. Der Honig wird von der schalenförmigen Fläche des Blütenbodens zwischen Staubblättern und Griffel ausgeschieden.

Als Blumenbesucher wurde von R. E. Fries (a. a. O.) nur einmal ein Kolibri (Chlorostilbon aureoventris Orb. et Lafr.), sonst zahlreiche Hymenopteren bemerkt.

2578. O. sp. Eine baumartige, 4—6 m hohe Art mit abgesetztem Stamm und verästelter Krone, die im nördlichen Argentinien nach R. E. Fries (a. a. O. p. 415) im Thale des Rio San Francisco allgemein verbreitet ist, hat rote, 4—5 cm im Durchmesser haltende, tellerförmige Blüten, die von einem Kolibri (Heliomaster furcifer G. Shaw.) besucht wurden.

2579. O. sp.

An den Blüten einer unbestimmten Art beobachtete H. Viereck (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. Vol. 54. 1902. p. 728) bei San Pedro in Kalifornien die Apide Diadasia rinconis opuntiae Ckll.

Calyceraceae.

Die Blüteneinrichtung dieser mit den Compositen nächstverwandten Pflanzengruppe erscheint im Vergleich zu genannter Familie reduziert, da die Antheren weder verwachsen noch verklebt sind und der honigabsondernde Discus am Griffelgrunde fehlt. Die Blüten in den Köpfchen von Calycera sind dimorph, indem grosse und kleine regellos gemischt sind; auch sind die



aus beiden Formen hervorgehenden Früchte verschieden (s. Höck in Englers Nat. Pflanzenf. IV, 5. p. 86). Ob für diese Blüten eine Verschiedenheit der Bestäubungsart vorliegt, ist näher festzustellen (!).

Campanulaceae.

2580—2581. Campanula rotundifolia L. Die im arktischen Gebiet verbreitete Form arctica Lange trägt in der Regel auf 10—22 cm hohem Stengel eine einzige grosse Blüte mit 21 mm langer und 24 mm weiter, hellblauer Krone, die bisweilen in Weiss abändert (f. albiflora); nach Kolderup Rosenvinge gehört auch **C. groenlandica Berl.** dem gleichen Formenkreise an (nach Abromeit, Bot. Erg. p. 62—63).

2582. C. uniflora L. wurde in Grönland von Vanhöffen am 27. Juli 1893 mit Fruchtkapseln gesammelt (nach Abromeit, Bot. Ergebn. p. 61—62); auf Spitzbergen ist sie sehr selten und wurde einmal am 10. August 1868 dort blühend beobachtet (nach Andersson und Hesselman, Litter. Nr. 2872. p. 16). — Die Art wächst mit C. lasiocarpa Cham. auch in Alaska (siehe Eastwood Bot. Gaz. XXXIII. p. 285).

Lobelia s. **Lobelioideae.**

Canellaceae.

Nach Warburg (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 6. p. 316, sub Winteranaceae) ist durch die Stellung der Antheren an der Aussenseite der Staubblattröhre Autogamie sehr erschwert.

Cannaceae.

2583. Canna coccinea Ait. blüht in Argentinien und Bolivia nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora p. 431—432) fast das ganze Jahr hindurch und richtet ihre roten, geruchlosen etwa 7 cm (einschliesslich des Fruchtknotens) langen Blüten gerade aufwärts, so dass die Besucher von oben her anfliegen müssen. Die etwa 15 mm langen, lanzettförmigen Kelchblätter sind am Grunde gelbgrünlich, sonst rosafarben. Die aus der Verbindung von Kronblättern, Staubgefässen und Griffel hergestellte 1,5 cm lange und 1 mm weite Röhre birgt in ihrer Tiefe den Honig. Das fertile Stamen ragt nebst den drei schmalen Staminodien 1,5—2 cm aus der Krone hervor; die starren und festen Blätter letzterer sind in der Mitte citrongelb, an Rand und Spitze ziegelrot, Staubblätter und Stempel sind ebenfalls rot; die fast 1 cm ausserhalb der Antheren liegende Narbe ist citrongelb. — Vgl. Bd. III, 1. p. 185.

Als Hauptbestäuber beobachtete R. E. Fries bei Tarija in Südbolivien Kolibris (Chlorostilbon aureoventris Orb. et Lafr. und prasinus Less.) Nur ein einziges Mal wurde ein grosser Tagfalter, selten auch eine schwarze, grosse Hummel als Besucher bemerkt; letztere versuchte von aussen Honigdiebstahl. Sehr häufig fanden sich Einbruchslöcher an der Blütenbasis.

Capparidaceae.

Kolibribesuche an Capparidaceenblüten wurden von Malme (Ex herbario Regnelliano in Bihang till K. Svensk. Vet.-Akad. Handl. Bd. 24. Afd. III. N. 6. p. 26—28; cit. nach R. E. Fries Arkiv f. Bot. Bd. 1. p. 427) — und zwar an Crataeva tapia L., Capparis cynophallophora L., Malmeana Regn. und Tweediana Eichl. aus Paraguay — erwähnt. — Vergl. Radlkofer, Über einige Capparis-Arten in Sitzungsb. d. Math.-Phys. Kl. d. K. Bayerischen Akad. d. Wiss. XIV. p. 101—182).

2584. Capparis Tweediana Eichl., ein Bestandteil der Buschvegetation des argentinischen und bolivianischen „Gran Chaco“, trägt 5—10 aufwärts gerichtete Schirmtrauben an den Sprossenden. Die Blüten, von denen meist nur 2—4 gleichzeitig aufgeblüht sind, verbreiten einen starken Honigduft. Die durch Sternhaare weissgrau erscheinenden Kelchblätter sind 15—16 mm lang und 4 mm breit. Von den vier schmalen Kronblättern sind die beiden hinteren aneinandergelegt, gerade aufwärts gerichtet, 20—23 mm lang und dütenförmig gestaltet, die beiden vorderen 25 mm lang und nach aussen gerichtet. Alle sind innen gelb gefärbt und blassen allmählich in Weiss ab. Die fünf hellgelben Staubfäden sind in der Knospe S-förmig gebogen oder bilden eine 8-förmige Schlinge, strecken sich dann bei der Anthese gerade und ragen büschelförmig hervor, wobei sie eine Länge von 2,5 cm haben; ausserdem sind zwei fadenförmige, von den Düten der hinteren Kronblätter umschlossene Staminodien vorhanden. Die Blüten sind protandrisch; später als die Staubblätter wächst das Gynophor mit einem ca. 3 cm langen Ovar heran, dessen auf kurzem Griffel stehende Narbe etwas über die Staubblätter vorragt. Den Grund des Gynophors umgiebt eine ringförmige, honigabsondernde Scheibe mit vier dreieckigen Zähnchen.

Das Fehlen eines für sesshafte Insekten geeigneten Anflugplatzes, die auffallende Starrheit und Zerbrechlichkeit der Staubfäden u. a. sprechen ähnlich wie bei der von Radlkofer (Sitz. d. math. phys. Klasse der Akad. d. Wiss. zu München 1884. Heft 1. p. 114; cit. nach R. E. Fries a. a. O.) erwähnten C. flexuosa für Ausbeutung der Blüte durch schwebende Besucher. Als solche beobachtete R. E. Fries den Kolibri Chlorostilbon prasinus (Less.), dessen 2 cm langer Schnabel ungefähr dem Abstande zwischen Nektarium und Pollen-, bez. Narbenzone der Blüte (ca. 2,5 cm) entspricht. Die Anordnung von Andröceum und Gynäceum führt notwendig Überschüttung des Besuchers mit Pollen und nachmaligen Absatz desselben an der Narbe einer älteren Blüte herbei. Durch das Flattern eines Kolibris vor einer Blüte kann übrigens infolge Luftzuges auch Pollen von einer Blüte zur anderen befördert werden.

2585. Cleome integrifolia Torr. et Gr. (= C. serrulata Pursh.).

Die Blüten enthalten reichlichen Honig und werden in Colorado nach C. A. White (Amer. Natur. XXII. 1888. p. 1029—30) unter Umständen ausserordentlich stark von der domesticierten Honigbiene ausgebeutet. Als Blumenbesucher beobachtete ferner Cockerell bei Las Vegas in New Mexiko Anthrena argemonis Ckll., Podalirius occidentalis Cr. und Anthidium perpictum Ckll. (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

Caprifoliaceae.

2586. Viburnum pauciflorum La Pylaie blüht nach M. W. Gorman (Pittonia III. 1896. p. 71) im südöstlichen Alaska Anfang Juni und fruchtet Anfang Oktober.

Caryophyllaceae.

2587. Alsine biflora (L.) Wg. blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 64) von Anfang Juli bis September; die Fruchtreife erfolgt reichlich und regelmässig bereits im Anfang August. Nach Ekstam (a. a. O. p. 28—29) beträgt der Blütendurchmesser 5—7 mm; die Geschlechtsreife der Sexualorgane scheint Schwankungen unterworfen zu sein. An grönländischen Exemplaren sind die Kronblätter um die Hälfte länger als der Kelch (s. Abromeit, Bot. Ergebn. p. 17). — Vgl. Band II, 1. p. 187.

2588. A. Rossii Fenzl wurde auf Spitzbergen bisher nur einmal blühend gefunden (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 64).

2589. A. rubella Wg. blüht auf Spitzbergen von Anfang bis Ende Juli; auch die Fruchtreife erfolgt sehr zeitig (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 65).

2590. Arenaria arctica Stev. Die in Sibirien und dem arktischen Amerika (Alaska) verbreitete Art entwickelt nach A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 137—138) über 7 mm lange und 5 mm breite, an der Basis in einen kurzen gelben Nagel verschmälerte Kronblätter; da die Filamente als plötzlich an der Basis verdickt bezeichnet werden, ist wohl auch Nektarabsonderung anzunehmen (!). — Andere in Alaska vorkommende Arten sind A. laterifolia L., A. macrocarpa Pursh, A. physodes Fisch. und A. Rossii Richards. Letztere Art geht bis zur Melville-Insel und soll an der Fruchtknotenbasis eine fleischige, fünflappige Scheibe besitzen (nach A. Eastwood a. a. O. p. 139). Ob dieselbe an den hochnordischen Exemplaren auch freien Honig absondert, wird nicht angegeben (!).

2591. A. ciliata L. f. frigida Koch blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselmann (p. 64) von Anfang Juli bis August; reife Früchte wurden am 7. August 1897 von Ekstam (a. a. O. p. 28) beobachtet. Der Pollen tritt in zwei Grössenformen auf; ein Exemplar enthielt 23 % kleinere Körner. Der Blütendurchmesser beträgt nach letzterem Beobachter 11—14 mm; die Blüten sind stark wohlriechend. In noch nicht völlig geöffnetem Zustande der Blüte zeigen die Narben bereits glänzende Papillen, während die Staubbeutel noch geschlossen sind; bei völligem Aufblühen tritt durch Neigung der Staubfäden zu den Narben und gleichzeitiges Ausstäuben der Antheren Autogamie ein. Honig wird an der Aussenseite der Kelch-Staubfäden abgesondert.

Ekstam sah die Blüten in einem einzelnen Fall von einer kleinen Fliege besucht.

2592. Cerastium alpinum L. blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman erst von Mitte Juli bis Ende August; die Fruchtreife wurde beobachtet, sie scheint aber ungleichmässig einzutreten. Nach Ekstam (a. a. O.



p. 26) haben die Blüten einen Durchmesser von 12—15 mm und sind homogam; bei dem Ausstäuben neigen sich die Antheren den Narben zu, so dass leicht Selbstbestäubung eintritt. — Von Alaska wird die Form C. alpinum Fischerianum T. et G. angegeben (A. Eastwood in Bot. Gaz. XXXIII. p. 139).

Als Blumenbesucher beobachtete Ekstam auf Spitzbergen an 5 verschiedenen Tagen grössere und kleinere Dipteren. — Vgl. Band II, 1. p. 202—203.

2593. C. Edmonstonii (Wats.) Murb. et Ostenf. blüht auf Spitzbergen nach den genannten Beobachtern (a. a. O. p. 59—61) zeitiger als die vorige Art bereits in der zweiten Hälfte des Juni; für die Fruchtreife gilt das bei C. alpinum Gesagte. Auch die Form caespitosum (Malmgr.) blüht frühzeitig. Der Blütendurchmesser wechselt zwischen 9,5—11 mm; es kommen zwitterige und weibliche Formen vor; die Zwitterblüten sind protogyn, homogam oder protandrisch. Autogamie ist in allen völlig entwickelten Blüten durch direkte Berührung der gewundenen, zurückgebogenen Narben mit den geöffneten Antheren möglich. Der Pollen ist gegen Feuchtigkeit sehr empfindlich und platzt in destilliertem Wasser sofort. Der Fruchtansatz der weiblichen Formen und der Übergänge zu solchen ist sehr ungleich; so trug ein Exemplar mit vorjährigen Blütenresten nur 12 % Früchte.

2594. Halianthus peploides (L.) Fr. Die Blütezeit dauert auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 64) von Anfang Juli bis August; reife Früchte wurden von Ekstam daselbst am 24. August 1897 beobachtet. Ausser Zwitterblüten wurden auch weibliche Blüten gefunden. Erstere sind protandrisch; der Blütendurchmesser beträgt 9—11 mm; Geruch fehlt; Honig wird von den Nektarien am Grunde der Staubfäden abgesondert; Besucher wurden nicht beobachtet (nach Ekstam a. a. O. p. 28). — Vgl. Band II, 1. p. 187.

2595. Melandryum apetalum Fenzl (= Wahlbergella apetala Fr. f. arctica Th. Fr.) blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 55) von Anfang Juli bis Mitte August, mit regelmässigem Fruchtansatz in letzterem Monat. Die Pflanze trägt in der Regel nur eine, selten zwei Blüten. Der Kelch ist dunkelrot — an grönländischen Exemplaren (nach Abromeit, Bot. Erg. p. 15) auf grünlichem Grunde rotviolett geadert, die ihn kaum überragende Krone schmutzig-violett; durch die hängende Lage der Blüte und ihre enge Mündung wird der Eintritt von Regenwasser verhindert. Die normal entwickelten Pollenkörner platzen in destilliertem Wasser schnell. Selbstbefruchtung ist die Regel, da die Antheren in unmittelbarer Berührung mit den gewundenen Narben stehen. Eine Form elatior Regel wird von der Kordiak-Insel und Alaska bis zum Kotzebuesund angegeben (siehe A. Eastwood Bot. Gaz. XXXIII. p. 140).

Ekstam (Spitzb. p. 24) bezeichnet die Pflanze — vielleicht im Hinblick auf zwei von Lindman auf dem Dovrefjeld beobachtete, etwas verschiedene Sexualformen — als diöcisch (?), erwähnt aber speziell nur Zwitterblüten und

weibliche Blüten. Blumenbesucher wurden von ihm nicht wahrgenommen. — Vgl. Bd. II, 1. p. 176.

2596. M. involucratum Cham. et Schlecht. β. affine Rohrb. (= Wahlbergella affinis Fr.) blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 56) von Mitte Juni an; reife Früchte wurden von Ekstam am 7. August 1897 gesammelt. Die Pflanze trägt meist nur 1—2, selten 3 Blüten. Der cylindrische Kelch wird von den Kronblättern um 1/8 bis 1/2 seiner Länge überragt. Den Durchmesser der Blüte bestimmte Ekstam (a. a. O. p. 25) zu 12—13 mm; die Zwitterblüten sind protogyn-homogam; Honig wird an der inneren Basis der Staubfäden abgesondert. — Vgl. Bd. II, 1. p. 176.

Blumenbesucher konnte Ekstam auf Spitzbergen nicht beobachten.

2597. Sagina nivalis Fr. blüht auf Spitzbergen von der zweiten Hälfte des Juli bis Mitte August; die Fruchtreife erfolgt reichlich und regelmässig gegen Ende August und Anfang September (siehe Andersson und Hesselman p. 65). Die Kronblätter grönländischer Exemplare sind kürzer oder ebenso lang als der Kelch (nach Abromeit a. a. O. p. 17). — Vgl. Band II, 1. p. 182.

2598. Silene acaulis L. blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (Spitzb. p. 54—55) von Anfang Juli bis Ende August; in letzterem Monat tritt auch regelmässig Fruchtreife ein. Die Blütenfarbe wechselt von reinweiss — so an männlichen, von Ustilago violacea befallenen Blüten beobachtet — bis hellviolett und rotviolett. Ausser zwitterigen Blüten kommen auf Spitzbergen wie auf Grönland auch männliche und weibliche Blüten vor. An einem Polster der Pflanze mit den Resten von einigen hundert vorjährigen, weiblichen Blüten fanden die genannten Forscher nur zwei reife, samenhaltige Früchte entwickelt — eine Thatsache, die nach ihrer Meinung die Unwirksamkeit der Fremdbestäubung auf Spitzbergen beleuchtet. Oft zeigen die Polster von Silene acaulis sehr schön den Einfluss der direkten Insolation auf die Blütenentfaltung, indem ihre von der Sonne bestrahlte Südhälft ein dichtem Blütenschmuck prangt und die Nordpartie mehr oder weniger im Knospenzustand verharrt. — Die Pflanze ist auch in Alaska verbreitet (s. A. Eastwood Bot. Gaz. XXXIII. p. 140).

Von Blumenbesuchern beobachtete Ekstam (Spitzb. p. 24) in 2 Fällen Besuche von kleinen Dipteren, in einem Fall auch den einer Spinne —, die wohl auf der Fliegenjagd begriffen war (!) — Über Hummelbesuch der Blüten im arktischen Norwegen s. Band II, 1. p. 170.

2599. Spergularia media (A. Gray?). Meehan (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1893. pt. II. p. 290—291; cit. nach Bot. Jb. 1893. II. p. 319) beobachtete Selbstbestäubung der Blüten.

2600. Stellaria humifusa Rottb. blüht nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 56) auf Spitzbergen von Mitte Juli bis Ende August und setzt auch reife Früchte an. Der Blütendurchmesser beträgt nach Ekstam (a. a. O. p. 26) 6—8 mm; an grönländischen Exemplaren (nach Abromeis a. a. O. p. 20) 8—10 mm; die Blüten fand Ekstam schwach protandrisch. — Vgl. Band II, 1, p. 196.

2601. St. longipes Goldie blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 56) von Mitte Juli bis Ende August und setzt auch reife Früchte an. Nach Ekstam (a. a. O. p. 25—26) beträgt der Blütendurchmesser bei der Form humilis Fenzl 8—12 mm; bisweilen kommen apetale Blüten vor. In der geöffneten Blüte sind die Sexualorgane gleichzeitig entwickelt; Autogamie wird durch centrales Überneigen der Staubfäden zu den Narben ermöglicht. Die Honigabsonderung an der Basis zwischen den Staubfäden ist deutlich. — Die in Grönland stark veränderliche Pflanze ist daselbst so häufig, dass sie als Renntierfutter dient (nach Abromeit a. a. O. p. 21 bis 22). Sie ist auch in Nordamerika von Alaska bis zum Ontario-See verbreitet (s. A. Eastwood Bot. Gaz. XXXIII. p. 140).

Als Blumenbesucher beobachtete Ekstam auf Spitzbergen an 4 verschiedenen Tagen mehrere kleine Zweiflügler. — Vergl. Bd. II, 1. p. 195—196.

2602. St. media Cyr. wurde in Grönland von Vanhöffen (s. Abromeit a. a. O. p. 20) und ebenso auf Spitzbergen von Andersson und Hesselman (s. Spitzb. p. 86) an eingeschleppten Exemplaren wie mehrere andere dort verbreitete Unkräuter nur steril beobachtet. — J. H. Lovell (Amer. Natur. XXXV. 1901. p. 208—209) beobachtete im Oktober in Maine fünf Dipterenarten und Anthrena als Blumenbesucher.

Centrolepidaceae.

Die Blütenstände dieser grasähnlichen Pflanzen enthalten sehr kleine, kronlose Blüten, die von einigen Hochblättchen umgeben werden; die Bestäubung wird wohl durch den Wind vermittelt (nach Hieronymus in Englers Nat. Pflanzenfam. II, 4. p. 12).

Cephalotaceae.

Dieser mit den Crassulaceen verwandten Familie fehlen die hypogynen Schüppchen; auch ist die Blütenhülle einfach (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. III, 2a. p. 39—40). Über die Einrichtung der Bestäubung liegen keine Beobachtungen vor.

Chlaenaceae.

Nach Schumann (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 6. p. 171) dient der in Becher- oder Schuppenform entwickelte Discus wahrscheinlich als honigabsonderndes Organ. Auch sonstige Einrichtungen, wie bisweilen die Blütengrösse oder auffallende Infloreseenzen, machen Entomophilie wahrscheinlich.

Chloranthaceae.

Die Blüten der mit den Piperaceen in nächster Verwandtschaft stehenden Familie sind klein und unansehnlich (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. III, 1. p. 12), so dass eine höhere Entwickelung des Bestäubungsapparats nicht anzunehmen ist.

Cneoraceae.

Die Blüteneinrichtung der mediterranen Gattung Cneorum deutet durch das Vorhandensein eines wohlentwickelten Discus (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. III, 4. p. 93—94) auf Entomophilie.

Cochlospermaceae.

Die von den Bixaceen abzutrennende Gattung Cochlospermum Kunth (= Maximilianea Mart. et Schrank) besitzt leuchtend gelbe Blüten, deren Einrichtung auf Insektenbestäubung deutet (s. Warburg in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 6. p. 308 u. 312).

Columelliaceae.

Die von den Gesneriaceen durch die gewundenen Antherenfächer abweichende Familie hat wahrscheinlich mit jener auch den hochentwickelten Bestäubungsmodus gemein, doch ist Spezielles darüber nicht bekannt (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. IV, 3b. p. 187—188).

Commelinaceae.

2603. Tradescantia ambigua Mart. wächst in Südbolivia bei Tarija nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora p. 432) gesellschaftlich auf humusreichem Boden zwischen Gebüsch und entwickelt schräg aufwärts gestellte, geruchlose Blüten von 1,5 cm Durchmesser. Die Kelchblätter sind grün mit violettem Anflug, die Kronblätter rotviolett; die sechs ebenso gefärbten Staubblätter ragen pinselig über die geöffnete Blüte hinaus und werden ihrerseits vom Griffel an Länge beträchtlich übertroffen. — Vergl. Band III, 1. p. 112.

R. E. Fries beobachtete an genannter Stelle den ganz flüchtigen Besuch eines Kolibri (Chlorostilbon sp.), der wahrscheinlich einem Insekt nachging. Ornithophilie ist aus solchem Vorkommnis nicht zu folgern, anderweitige Besucher wurden jedoch nicht ermittelt.

Compositae.

2604. Arnica alpina Olin. Die in Grönland, dem arktischen Amerika und Sibirien, sowie in Spitzbergen und Lapland verbreitete Art ist zierlicher und schlanker als A. montana. Die Hüllblätter des Köpfchens sind häufig an der Spitze oder ganz purpurrot, die hellgelben Strahlblüten meist doppelt so lang als die Hülle, bisweilen jedoch von gleicher Länge (nach Abromeit, Bot. Ergebn. Grönland p. 69—70). Auf Spitzbergen blüht die Pflanze von Anfang August bis Anfang September und wurde auch in Frucht beobachtet (von Nathorst 17. August 1882). Der Pollen ist reichlich und normal entwickelt (nach Andersson und Hesselman, Spitzb. p. 10).

2605. Antennaria alpina Gaertn. Die auf der Grönlandexpedition Dr.

v. **Drygalskys** gesammelten Exemplare waren sämtlich weiblich (nach Abromeit, Bot. Ergebn. p. 65).

A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 295) beschreibt aus Alaska sowohl männliche als weibliche Exemplare, ohne über die Häufigkeit ersterer Angaben zu machen. Nach Juel (Vergl. Unters. über typische und parthenogenetische Fortpflanzung bei der Gattung Antennaria. Kongl. Svensk. Vet. Ak. Handl. Band. 33. Nr. 5. 1900. p. 12—13) sind männliche Exemplare in Lapland und in Norwegen äusserst selten; ihre Blüten enthalten in der Regel keinen oder nur eine geringe Menge von funktionslosem Pollen. Die Fortpflanzung findet auf parthenogenetischem Wege statt. Juel (a. a. O. p. 14) fasst das Auftreten männlicher Stöcke in vorliegendem Fall als eine Art von Atavismus auf, hält aber andererseits auch einen hybriden Ursprung von A. alpina — etwa aus Kreuzung von A. dioica mit A. monocephala DC. — für möglich.

2606. Artemisia borealis Pall. Die stark veränderliche Pflanze wurde von Dr. v. Drygalski und Vanhöffen in Grönland mehrfach gesammelt; die Farbe der Hüllblätter sowie der Kronzipfel der männlichen Blüten ist öfter purpurn, sonst goldgelb oder grünlich-weiss. Die Köpfe sind häufig fast rein männlich oder vorherrschend weiblich und bald protogyn, bald protandrisch (nach Abromeit, Bot. Ergebn. p. 64—65).

2607. Aster arcticus Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 295). Diese aus Alaska beschriebene Art steht dem nordamerikanischen A. peregrinus Pursh am nächsten; die Köpfchen erreichen einen Durchmesser von 2 cm und haben violette Strahlblüten.

2608. A. tataricus L. Meehan (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1892. III. p. 384—386) fand die unteren Blüten an den äusseren Zweigen des Corymbus strahllos (nach Bot. Jb. 1893. II. p. 321).

2609. Carduus sp.

Cockerell (Entomol. News XIV. 1903. p. 332) sah die Blüten bei Rociada in New Mexiko von der Apide Osmia (Gnathosmia) mandibularis Cress. besucht.

2610. Catananche lutea L. Die im Mittelmeergebiet einheimische Pflanze trägt nach S. Murbeck (Über einige amphikarpe nordwestafrikanische Pflanzen. Öfvers. Kongl. Vet. Akad. Förh. Stockholm 1901. Nr. 7) kleine, in den Achseln der äusseren Rosettenblätter sitzende, unterirdische Blütenköpfe, die nur 1—3 kleistogame Blüten erzeugen (nach Bot. Centralbl. 91. 1903. p. 26).

2611. Cnicothamnus Lorentzii Gris., ein kleiner, in den subtropischen Wäldern Argentiniens wachsender Baum, trägt nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora. p. 395—396) an den Zweigenden einzeln stehende, grosse nahezu 4 cm breite, aufwärts gerichtete Köpfchen mit mennigfarbenen, etwa 1 cm weit über die Hüllblätter vorragenden Blüten.

Dieselben werden in den Wäldern um Quinta häufig von dem Kolibri Chlorostilbon prasinus (Less.) besucht. Fries sah den Vogel etwa eine Minute lang über einem Blütenköpfchen flatternd verweilen und den Schnabel in die Blüten stecken. Infolge der borstig hervorragenden Masse langer Antherenröhren und Narben wird der

Pollen leicht in „Grübchen und Hervorragungen an der Schnabelbasis, sowie an den vorderen Kopffedern" abgesetzt. Da die Länge des Schnabels 2 cm beträgt und die Antherenenden nebst den Narben etwa 3 cm über der Honigdrüse stehen, muss der Vogel nach der Annahme von Fries „den in der Blüte angesammelten Honig heraufsaugen oder mit der ausreckbaren Zunge ablecken. Es lässt sich überdies kaum denken, dass er den Schnabel in die nur 1—1,5 mm weite Blumenröhre ganz hineinstecken könne". Der erlegte Vogel hatte den Schnabel mit Nektar gefüllt — ein Beweis dafür, dass er die Blumen nicht der Insekten, sondern des Honigs wegen aufgesucht hatte.

2612. Cotula turbinata L. entfaltet in der Umgebung von Kapstadt nach A. Engler (Frühlingsfl. Tafelberg. p. 7) nebst Dimorphotheca annua Less. die weissen Strahlenblüten im Frühjahr.

2613. Elythropappus rhinocerotis Less. Der „Rhinosterbosch" der Kapkolonie mit erikoidem Habitus trägt kleine und wenigblütige Köpfchen (nach Engler Frühlingsfl. Tafelberg. p. 11).

2614. Erigeron compositus Pursh. Die in Grönland, im arktischen Amerika und auf höchstgelegenen Teilen des Felsengebirges einheimische Art variiert nach Abromeit (Bot. Ergebn. Grönland. p. 65—67) mit ganz fehlenden (f. discoideus A. Gr.) kurzen, 6—7 mm (f. breviradiatus) oder langen, 12 mm messenden, rosa bis schwach violett gefärbten Strahlblüten (f. grandiflorus Hook.).

2615. E. macranthus Nutt.

Cockerell beobachtete bei Las Vegas in Mexiko die Apide Anthidium perpictum Ckll. an den Blüten (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

2616. E. uniflorus L. Die im arktischen und borealen Gebiet weitverbreitete Pflanze tritt in Grönland nach Abromeit (Bot. Ergebn. Grönland. p. 67—68) in mehreren Nebenformen wie E. pulchellus Fr. und eriocephalus J. Vahl. auf, die sich durch purpurrote Färbung des Hüllkelches, abweichende Behaarung desselben u. a. unterscheiden. Auf Spitzbergen blüht sie nach Andersson und Hesselman (Spitzbergen p. 10) von Anfang Juli bis zur ersten Hälfte des September und zeigt normalen Pollen. Der Korbdurchmesser beträgt nach Ekstam (Spitzbergen p. 6) 10—13 mm; die Blüten sind geruchlos, die des Strahls weiss oder violett. Fruchtansatz wurde schon 1872—73 von Kjellman (nach Ekstam a. a. O.), desgleichen am 9. Sept. 1868 von Th. M. Fries (nach Andersson und Hesselman a. a. O.) beobachtet.

Ekstam bemerkte auf Spitzbergen am 20. Juli 1897 eine unbestimmte Diptere an den Blüten.

2617. Espeletia corymbosa H. et B., auf den Paramos Venezuelas einheimisch, entwickelt nach K. Göbel (Pflanzenbiol. Schilderungen. II, 1. 1891. p. 6—7) über einer weissfilzigen Blattrosette von über 1 m Durchmesser zahlreiche mannshohe Blütenstände mit gelben Blütenköpfen. Eine noch grössere Form derselben Gattung (E. grandiflora H. et B.) erreicht eine Höhe von mehr als 2 m und erinnert im Habitus an Dasylirion.

2618. Hieracium L. Die Blüten einer Anzahl von Arten wurden von Ostenfeld und Raunkiaer (Bot. Tidsskrift XXV. p. 409—413) in der-

selben Weise kastriert, wie die von Taraxacum und setzten dann wie letzteres (s. Nr. 2625) auf parthenogenetischem Wege Frucht an; keimende Pollenzellen wurden niemals auf der Narbe beobachtet. Eine der kastrierten Arten (H. hyparcticum Almq.) lieferte bereits neue Pflanzen (nach Bot. Centralbl. Bd. 93. p. 419—420).

2619. Petasites frigida Fr. Die Pflanze tritt auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (Spitzb. p. 11—12) ebenso wie auf dem Dovrefjeld in getrennten Sexualformen auf; die männlichen Blütenköpfe sind 12,5 bis 16 mm lang, die Zunge ihrer Randblüten ist stärker entwickelt und überragt den Griffel, die weiblichen Köpfe sind nur 11—14 mm lang; die Randblüten zeigen eine kürzere, zurückgeschlagene Zunge. Die Blüten sind hellrötlich, die männlichen etwas lebhafter gefärbt. Ihr Wohlgeruch ist ziemlich stark (s. Ekstam Spitzb. p. 6). Reife Früchte kommen auf Spitzbergen selten zur Ausbildung, wurden aber von De Geer (nach Nathorst) am 30. August 1882 gefunden. — Vgl. Bd. II, 1. p. 580.

Besucher wurden von Ekstam auf Spitzbergen nicht wahrgenommen.

2620. Pluchea sp. Eine der P. odorata nahestehende, unbestimmte Art wurde von R. E. Fries (Ornithoph. i. d. südamerik. Flora. p. 393—394) auf salzigem Boden der Sierra Sa. Barbara in Argentinien als 1—2 m hoher Strauch beobachtet. Derselbe trägt dichte Schirmtrauben mit kleinen, etwa 5 mm breiten Köpfchen, die ihre lilagefärbten Blüten Ende Juli oder im August entfalten.

Von Besuchern bemerkte der genannte Beobachter in einem vereinzelten Fall den Kolibri Lesbia sparganura G. Shaw, dessen Schnabel von der Spitze bis 0,5 cm aufwärts mit Blütenstaub obiger Pflanze, aber vorwiegend mit solchem der Sapindacee Serjania caracasana belegt war. Im Darmkanal des erlegten Vogels fanden sich Insektenreste, sowie die beiden erwähnten Pollenformen. Fries betrachtet die Pflanze als nicht ornithophil.

2621. Senecio Danyausii Hombr. et Jacquinot.

Die Blüten sah P. Dusén (Litter. Nr. 3619. p. 490) im Feuerlande am Rio Condor von einer einzelnen Hummel besucht.

2622. S. erucifolius L.

Als Blumenbesucher fand sich auf Neu-Seeland der Spanner Selidosema fascialata Philpot (Trans. Proc. New Zeal. Inst. XXXV. 1902. p. 248) ein.

2623. S. formosus H. B. K. bildet nach Göbel (Pflanzenbiol. Schilderungen. II, 1. p. 7) mit seinen violetten Blüten einen Schmuck der Paramovegetation in Venezuela.

2624. Solidago sp.

Die Blütenköpfe sah Annie T. Slosson (Entom. News XIV. 1903. p. 269) in Franconia N. H. im Spätsommer häufig von der Empide Rhamphomyia umbilicata Loew besucht.

2625. Taraxacum Hall. Unter den in Dänemark einheimischen Arten fand Raunkiaer (Bot. Tidsskrift Vol. XXV. 1903. p. 109—140; cit. nach Bot. Centralbl. Bd. 93. 1903. p. 81—83) einige (T. paludosum Scop., Ostenfeldii Raunk., speciosum Raunk. und decipiens Raunk.),

die stets pollenlose Antheren besitzen und also rein weiblich sind. Nachdem er die obere Hälfte eines noch ungeöffneten Blütenköpfchens an einer solchen weiblichen Pflanze mittelst eines Rasiermesserschnitts entfernt hatte, so dass von den Einzelblüten nur der untere Teil der Kronenröhre, die Filamente, Griffel und Ovarien stehen blieben, wuchsen letztere ungeachtet des heftigen Eingriffs zu vollständigen Früchten aus. Gleiches wurde auch an zwitterigen Arten wie T. vulgare Lam., intermedium Raunk., Gelertii Raunk., sowie dem südeuropäischen T. obovatum DC. und T. glaucanthum DC. vom Pamir festgestellt. Da auch schlauchbildende Pollenkörner auf den Narben niemals gefunden werden konnten, nimmt Raunkiaer für die genannten Arten Parthenogenesis an.

2626. T. phymatocarpum J. Vahl entwickelt nach Ekstam (Spitzbergen p. 6—7) auf Spitzbergen weisse oder hellviolette, kaum riechende Blütenköpfe, die Anfang Juli teilweise schon verblüht sind und bereits im selben Monat völlig reife Früchte zeitigen. Andersson und Hesselman (Litter. Nr. 2872. p. 15) fanden bei allen untersuchten Exemplaren die Antheren dünn und ohne entwickelten Pollen, so dass wahrscheinlich Apogamie vorliegt. — Hierzu sind die Angaben Raunkiaers (Litter. Nr. 3738) über Parthenogenesis von Taraxacum-Arten zu vergleichen.

2627. T. croceum Dahlstedt ist eine vom Autor abgetrennte Nebenart von T. officinale, der sämtliche von Andersson und Hesselman (Litter. Nr. 2872. p. 12—15) auf Spitzbergen gesammelte Exemplare angehörten; sie kommt aber auch auf Island sowie im alpinen Norwegen und Schweden vor. Die Blütenköpfe erreichen einen Durchmesser von 26 mm und schliessen sich bereits nachmittags zwischen 5—6 Uhr bei hellem Sonnenschein; die Blütenfarbe ist orangegelb. Die auf Spitzbergen gesammelten Exemplare waren mit einer einzigen Ausnahme ausgeprägt weiblich, so dass auch für diese Art Apogamie wahrscheinlich ist.

2628. Trixis divaricata Spr. Die herabhängenden, etwa 1,5 cm langen Köpfe dieser argentinischen Waldliane haben nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora. p. 396—397) gelbgrüne Hüllblätter und strohgelbe Einzelblüten von unangenehmem Geruch.

Genannter Beobachter sah bei Quinta nur einmal einen Kolibri (Chlorostilbon prasinus Less.) von unten her an die Blütenköpfchen heranfliegen und zweifelt an der regelmässigen Ornithophilie der Blüten.

2629. Vernonia fulta Gris. Der 2—4 m hohe Strauch trägt nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora. p. 391—393) reichblühende, grosse Rispen mit ca. 1,5 cm langen und 1 cm breiten Blütenköpfchen, aus deren Hülle die anfangs violetten, beim Aufblühen lilafarbenen, zuletzt fast weissen Blüten etwa um 6—8 mm hervorragen. Die Bestäubungseinrichtung bietet ausser ausgesprochener Protandrie nichts besonders Bemerkenswertes; Blumengeruch fehlt. Die Pflanze gehört in der Umgegend von Quinta in Argentinien wegen ihres Blütenreichtums zu den auffallendsten Formen der dortigen Waldbuschflora und blüht dort in der zweiten Hälfte des Juli.

Als Blumenbesucher beobachtete R. E. Fries an genannter Stelle zahlreiche Kolibris (Lesbia sparganura G. Shaw, Chlorostilbon aureoventris Orb. et Lafr., C. prasinus Less., Chaetocercus burmeisteri Scl. und eine unbestimmte Art), die regelmässig von einem Blütenköpfchen zum anderen flatterten. Einige erlegte Exemplare waren am Schnabel und an den Kopffedern in verschieden starkem Grade mit Pollen der vorliegenden Art bepudert; auch hatten sie im Schnabel Honig, der daraus bei leisem Druck auf den Hals in deutlichen Tropfen hervorquoll. Im Darmkanal der erlegten Vögel fanden sich Insektenreste, von denen Fries annimmt, dass sie von Tieren herrühren, die nicht auf den Vernonia-Blüten, sondern anderweitig erbeutet wurden. Ausserdem wurde spärlich eine grosse, schwarze Hummelart auf den Blüten bemerkt.

Auf Grund dieser Beobachtungen erklärt Fries die vorstehende Pflanze für einen ausgeprägten Kolibriblütler, zumal eine regelmässige Pollenübertragung durch die Vögel vollkommen gesichert ist. Auch werden die Vernonia-Blüten, wenn sie im Urwalde in Gesellschaft anderer Blumen, wie z. B. den leuchtend roten von Tecoma ipé (s. Nr. 2561) auftreten, von den Kolibris entschieden bevorzugt.

2630. Zinnia pauciflora L. sah R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora. p. 394—395) auf den Sandbänken bei Tarija in Argentinien während des Januar und Februar in zahlreichen Farbenabänderungen blühen. Der Köpfchendurchmesser beträgt 2,5—3,5 cm; die Strahlblüten sind in der Regel oben mennigrot, unten ockergelb, doch variieren sie auch von Dunkelrot bis Gelb. Nach dem Blühen verdorren die Kronen, färben sich schmutzigweiss und fallen erst mit der reifen Frucht ab. Die Scheibenblüten haben eine weisse Röhre mit gelbem Saum; die Blüten sind geruchlos.

Von Blumenbesuchern sah der genannte Beobachter in einem einzigen Falle einen Kolibri (Chlorostilbon prasinus Less.); der während des Besuchs erlegte Vogel trug am Schnabel keinen Zinnia-Pollen, wohl aber solchen einer Lycium-Art (L. cestroides?); in seinem Magen fanden sich zahlreiche Insektenreste. Als Besucher der Blüten wurde auch ein mittelgrosser, gelber Tagfalter bemerkt.

Connaraceae.

Die meist kleinen, regelmässigen Blüten dieser in die Verwandtschaft der Rosales gehörigen Familie (s. Gilg in Nat. Pflanzenfam. III, 3. p. 61) sind häufig heterostyl und daher auch wohl sicher entomophil.

Cornaceae.

2631. Cornus canadensis L. Meehan (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. 1892. III. p. 376—377) beobachtete monöcische und diöcische Exemplare (nach Bot. Jb. 1893. II. p. 327).

Corynocarpaceae.

Die grünlich-weissen, geruchlosen Blüten der neuseeländischen Gattung Corynocarpus Forst. besitzen einen zwischen Staubblättern und Stempel deutlich mit 5 Läppchen entwickelten, fleischigen Discus (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. Nachtr. p. 215—216; J. D. Hooker, Handbook of the New

Zealand Flora. London 1867. p. 46). Anemophilie ist dem gesamten Blütenbau nach kaum anzunehmen.

Crossosomataceae.

Über die Bestäubungseinrichtung der in Kalifornien einheimischen Gattung Crossosoma Nutt. — aus der Verwandtschaft der Rosaceen — ist nichts Näheres bekannt (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. Nachtr. p. 185—186).

Cruciferae.

2632. Arabis alpina L. wurde auf Spitzbergen am 29. Juli 1896 blühend und mit jungen Früchten beobachtet (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 34). — Vgl. Bd. II, 1. p. 86.

2633. A. Hookeri Lange, nur in Westgrönland und im arktischen Amerika einheimisch, hat bis 5 mm lange, weisse Kronblätter, die den oberwärts violetten Kelch überragen. Die Pflanze ist wahrscheinlich zweijährig (s. Abromeit a. a. O. p. 27—28).

2634. Brassica campestris L.

An den Blüten beobachtete C. Fowler (Entom. News X. 1899. p. 157—162) in Californien als Besucher die Apiden Nomada civilis Cress., N. melliventris Cress. und N. lepida Cress.

2635. Braya purpurascens R. Br. blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 34) von Anfang Juli bis Ende August; in letzterem Monat scheinen auch die Früchte zu reifen.

2636. Cardamine bellidifolia L. Diese Art entfaltet ihre Blüten auf Spitzbergen (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 33—34) von Ende Juni bis Ende August; an letzterem Termin wurden auch reife Früchte beobachtet; der Pollen ist reichlich und normal. Die schwach riechenden Blüten haben nach Ekstam (a. a. O. p. 19) einen Durchmesser von 5—7 mm und sind homogam; Besucher wurden nicht bemerkt. — Vgl. Bd. II, 1. p. 91.

2637. C. pratensis L. (vgl. Bd. II, 1. p. 90) blüht auf Spitzbergen (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 32—33) in der zweiten Hälfte des Juli, sowie im August und bis Mitte September. Reife Früchte kommen nach Angabe der genannten Forscher weder in Grönland (nach Kolderup Rosenvinge) noch im arktischen Norwegen (nach Norman) zur Ausbildung. Jedoch hat Ekstam (Spitzb. p. 19) solche auf Spitzbergen beobachtet — ein Vorkommen, das nach Andersson und Hesselman wahrscheinlich auf Parthenokarpie zurückzuführen ist; übrigens enthielt der Pollen zweier auf Spitzbergen von den genannten Beobachtern gesammelten Exemplare in einem Fall 95 %, in einem zweiten 100 % untauglicher Körner. Die Blüten sind nach Ekstam weiss oder hellrot, — nach Andersson und Hesselman hellviolett mit dunkleren Adern —, erreichen einen Durchmesser von 13—18 mm und zeigen schwachen Wohlgeruch; die Reife der Geschlechtsorgane erfolgt beim Aufblühen gleichzeitig.

Besucher wurden auf Spitzbergen nicht wahrgenommen. In Alaska wurde die Art mit reifen Früchten beobachtet (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 147).

2638. C. Blaisdellii Eastwood, in Alaska, verbindet C. pratensis L. und C. purpurea Ch. et Schl.; die Kelchblätter sind gelb, 3,5 mm lang und 2 mm breit, schwach aufgetrieben, die Kronblätter weiss und spatelförmig; es wurden nur unreife Früchte beobachtet (nach A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 146).

2639. C. purpurea Ch. et Schlecht., in Alaska bei Nome City, sowie auf der St. Laurentius-Insel, besitzt gelbliche, gestielte, 3 mm lange Kelchblätter, von denen die äusseren an der Basis fast gespornt erscheinen, sowie schwach purpurn gefärbte Kronblätter von 6 mm Länge; Fruchtreife wurde beobachtet (nach A. Eastwood a. a. O. p. 147).

2640. Cochlearia officinalis L. Die verschiedenen Unterarten dieser von Gelert als Sammelart aufgefassten, sehr polymorphen Pflanze, wie β groenlandica (L.) Gel., γ oblongifolia (DC.) Gel. und δ arctica (Schlecht.) Gel. blühen auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 34—40) vom ersten Frühjahr bis zum Herbst; Früchte werden von Ende Juli bis Herbst ausgebildet. Auf Beeren-Eiland blühen die Pflanzen Mitte Juli reichlich. Nach Ekstam haben die Blüten von C. arctica Schlecht. einen Durchmesser von 3—4 mm und sind anscheinend protogyn-homogam; derselbe fand auch einige weibliche Blüten. Für Exemplare aus Alaska wird die Länge der Kronblätter zu 6 mm angegeben (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 147).

Von Besuchern wurde von Ekstam auf Spitzbergen nur eine mittelgrosse Diptere an den Blumen bemerkt. — Vgl. Bd. II, 1. p. 114.

2641. Draba alpina L. wurde von Ekstam (a. a. O. p. 20) auf Spitzbergen im Hochsommer mit Blüten und reifen Früchten beobachtet; erstere haben einen Durchmesser von 5—7 mm, sind schwach wohlriechend und homogam. Die Kronblätter sind gelb. Exemplare in Alaska besassen nur 1—2 Blüten in der Infloresccnz (nach A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 148).

Ekstam sah die Blüten auf genannter Insel von mehreren kleinen Dipteren besucht. — Vgl. Bd. II, 1. p. 113.

2642. D. nivalis Liljebl. steigt in Grönland bis 3000′ über den Meeresspiegel. Die Blüten sind klein und weiss (s. Abromeit, Bot. Ergebn. p. 24 bis 25).

2643. D. Wahlenbergii Hartm. wurde wie die vorige in Grönland mit reifen Früchten beobachtet; desgleichen D. hirta L. und D. arctica J. Vahl (nach Abromeit a. a. O. p. 25—26); erstere Art tritt in Alaska mit der Abänderungsform tenella Eastwood, (Bot. Gaz. XXXIII. p. 148) auf.

2644. Eutrema Edwardsii R. Br. Auf Spitzbergen blüht diese arktische Art nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 34) von Mitte Juli ab; ob sie daselbst reife Früchte zeitigt, ist unbekannt. In Grönland wurde

von Vanhöffen am 20. August 1892 ein Fruchtexemplar aufgefunden (siehe Abromeit a. a. O. p. 27). — Vgl. Bd. II, 1. p. 115.

2645. Matthiola nudicaulis Trautw. Über die Blütezeit dieser auf Spitzbergen nur einmal (1827) gefundenen Pflanze sind von dort nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 32) keine näheren Angaben vorhanden. — Über das Verhalten der Pflanze auf Novaja-Semlja s. Bd. II, 1. p. 82.

2646. Parrya macrocarpa R. Br., auf der Melville-Insel, in Alaska u. a. — auch in Centralasien — besitzt nach A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 148—149) schwach purpurn gefärbte Kelchblätter, von denen die äusseren an der Basis fast gespornt erscheinen, und 12 mm lange, weisse oder purpurn überhauchte, langgenagelte Kronblätter. Die angegebene Bildung des Kelches lässt auf Honigabsonderung schliessen (!). Die geflügelten Samen deuten auf Anemochorie.

2647. Sisymbrium Thalianum J. Gay.

Nach H. Hornig (Entom. News XIV. 1903. p. 252) wurden die Blüten in New Jersey von der Papilionide Anthocharis genutia Boisd. (= Midea gen. Fabr.) bestäubt, deren Raupe in der Frucht lebt; in jugendlichen Stadien haben beide eine sehr ähnliche Färbung, so dass die Raupe schwer wahrzunehmen ist.

Cucurbitaceae.

2648. Citrullus Colocynthis Schrad. G. Eisen (Litter. Nr. 588) beobachtete in Californien an kultivierten Exemplaren dieser Art hybride Bestäubung durch Pollen der citrongelben Wassermelone (Citrullus vulgaris Schrad.).

2649. Cucumis sativus L. Nach Versuchen von F. Noll (Sitz. d. Niederrhein. Gesellsch. f. Natur- u. Heilk. Bonn 1902) vermag die Gurke ähnlich wie die Feige und Mespilus germanica var. apyrena Koch ohne Bestäubung reife, aber samenlose Früchte zu entwickeln (Parthenokarpie).

Cynocrambaceae (Thelygonaceae).

Die unansehnlichen, nektarlosen, ♂-Blüten mit glattem, stäubendem Pollen und leicht beweglichen Antheren deuten nach Poulsen (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 1a. p. 123) auf Windbestäubung; von den an gleichem Stengelknoten mit den weiblichen Blüten stehenden ♂ öffnen sich letztere zuerst und fallen später ohne sichtbare Spur ab; die Blüten beider Geschlechter sind auffallend ungleich gebaut.

Cynomoriaceae.

Die von den Balanophoraceen zu trennende und den Myrtifloren zuzurechnende Schmarotzergattung Cynomorium Micheli (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. III, 1. p. 250—251), deren blutrote Blütensprosse als Malteserschwamm bekannt sind, besitzt eingeschlechtige oder zwitterige, in verschiedener Weise am Kolben verteilte Blüten, über deren Bestäubung bisher wenig Sicheres

ermittelt wurde. Nach Baccarini und Cannarella (Atti d. R. Ac. Sci. Nat. di Catania. Ser. 4. Vol. XII; cit. nach Bot. Centralbl. Bd. 83. p. 19—20) vermehrt sich die Pflanze nur äusserst selten durch Samen, vielmehr ausgiebig durch ihre Wurzelhaustorien. — Weitere Litteratur: Nr. 3307 u. 3308.

Cyperaceae.

Blüh- und Fruchtreifezeiten wurden auf Spitzbergen durch Andersson und Hesselman (Spitzb. p. 78—82) für folgende Cyperaceen beobachtet: Carex saxatilis L., C. misandra R. Br., C. salina Wg. var. subspathacea Drej., C. rigida Good., C. ursina Desv., C. lagopina Wg., C. glareosa Wg., C. incurva Lightf., C. dioica L. f. parallela Laest., C. nardina Fr., C. rupestris All., Eriphorum angustifolium Roth β. triste Th. Fr., E. Scheuchzeri Hoppe.

In Grönland wurden von Vanhöffen (nach Abromeit, Bot. Erg. p. 85 bis 95) in den Monaten Juni bis August folgende Riedgräser blühend und grösstenteils wohl auch fruchtend beobachtet: Eriophorum Scheuchzeri Hoppe, E. polystachyum L., Elyna Bellardi (All.), Kobresia caricina Willd., Carex nardina Fr., C. capitata L., C. scirpoidea Mchx., C. microglochin Wg., C. rupestris All., C. incurva Lightf., C. glareosa Wg., C. bicolor All., C. alpina Sw., C. ustulata Wg., C. misandra R. Br., C. hyperborea Drej., C. rigida Good., C. capillaris L., C. rariflora Sm., C. pedata Wg. und C. pulla Good.

Cyrillaceae.

Nach Gilg (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 5. p. 179—182) ist für die kleinen, bei Costaea auch grösseren Blüten Insektenbestäubung (neben Autogamie) anzunehmen, wenngleich über Geruch oder Nektarabsonderung derselben nichts bekannt ist.

Datiscaceae.

Die diöcische Geschlechterverteilung, das Fehlen einer Blumenkrone und die langfädige Beschaffenheit der mit dichten Narbenpapillen besetzten Griffelschenkel machen für Datisca Windbestäubung wahrscheinlich. Nach Warburg (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 6a. p. 150—155) ist letztere auch für Octomeles und Tetrameles anzunehmen; doch ist Insektenbestäubung vielleicht nicht ausgeschlossen.

Diapensiaceae.

2650. Diapensia lapponica L. wurde in Grönland von Vanhöffen (s. Abromeit, Bot. Ergebn. p. 47) am 27. Juni 1893 mit Fruchtansatz beobachtet. Die Pflanze ist auch in Alaska (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 211) einheimisch. — Vgl. Bd. II, 2. p. 46—47.

Dichapetalaceae.

Die den Euphorbiaceen nahestehende Familie besitzt nach Engler (in Nat. Pflanzenfam. III, 4. p. 346) kleine, oft zu büscheligen Inflorescenzen vereinigte, strahlige oder zygomorphe Blüten mit deutlich entwickeltem, lappen- oder ringförmigem Discus, so dass wohl Honigabsonderung und Entomophilie vorauszusetzen ist (!).

Dipterocarpaceae.

Brandis und Gilg (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 6. p. 250) heben für diese Familie Wohlgeruch und grosse Zahl der meist hängenden Blüten als entomophile Kennzeichen hervor; über den Sitz der Nektarien ist nichts Sicheres bekannt.

Droseraceae.

2651. Drosera cistiflora L., im Kaplande, entfaltet ihre weissen oder rosafarbenen Blüten nach Engler (Frühlingsfl. Tafelberg. p. 9) im Frühjahr.

Ebenaceae.

2652. Diospyros Kaki L. entwickelt nach Beobachtung von Tamiri (Bull. d. l. Soc. d'Agric. du Japon. Nr. 233—234. 1901; cit. nach Bot. Centralbl. Bd. 92. p. 533) aus seinen weiblichen Blüten unter Abschluss samenlose Früchte und ist also parthenokarp.

Empetraceae.

2653. Empetrum nigrum L. (s. Bd. II, 2. p. 373—374) wurde auf Spitzbergen von Andersson und Hesselman (Litter. Nr. 2872. p. 31—32) im Juli blühend — und zwar in gynomonöcischen Exemplaren — beobachtet. Reife Früchte sind nach den genannten Forschern bisher auf der Insel nicht bemerkt worden; doch erhielt G. Andersson aus Schlämmproben aus Mytiluslagern von Advent Bay wohlentwickelte Fruchtsteine.

Auf Grönland wurden männliche, weibliche und zwitterige Stöcke beobachtet; auch sind dort die Früchte häufig (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 13—14), Die Pflanze wurde auch in Alaska mit Früchten beobachtet (s. Eastwood in Bot. Gaz. XXXIII. p. 207). M. W. Gorman (Pittonia III. p. 82) giebt an, dass die Früchte in Alaska erst in dem auf das Blühen folgenden Jahre reifen.

Ericaceae.

2654. Cassiope tetragona (L.) Don. [Band II, 2. p. 38.] — Die auf Spitzbergen vielfach heidebildend auftretende Pflanze hat hängende Blüten, die sich nach Ekstam (Spitzb. p. 9) während des Postflorationsstadiums wieder aufrichten; sie blüht auf Spitzbergen von Ende Juni bis Mitte September und setzt daselbst reichlich Früchte an (nach Andersson und Hesselman Litter.

Nr. 2872. p. 18). Den von Warming angegebenen Maiblumengeruch der Blüten konnte Vanhöffen (s. Abromeit, Bot. Ergebn. p. 49) nicht wahrnehmen. — Die Pflanze ist auch in Alaska einheimisch (s. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 209).

Ekstam beobachtete auf Spitzbergen zahlreiche Insekten als Blumenbesucher.

2655. C. hypnoides (L.) Don. Die in der Tracht an Polytrichum erinnernde Art wurde von Vanhöffen (a. a. O. p. 49) auf Grönland mit reichlichen (? vorjährigen) Früchten unterhalb der zierlichen, weissen, an den Zipfeln purpurroten Blüten gesammelt. Auf Spitzbergen wurde sie nach Nathorst (Spetsb. Kärlväxt. p. 12) am 1. August 1868 in voller Blüte gefunden. — Vgl. Bd. II, 2. p. 38.

2656. Cladothamnus pyrolaeflorus Bong. ist ein schönblühender Strauch des pacifischen Nordamerika, der im südöstlichen Alaska seine roten, schnell abfälligen Blüten Anfang August bis Mitte September — je nach der Höhenlage — entfaltet (nach M. W. Gorman in Pittonia III. 1896. p. 75).

2657. Erica L. Von den etwa 350 Arten des Kaplandes kommen nach A. Engler (Frühlingsflor. Tafelberg. p. 31—32) die schönsten und durch Blütengrösse ausgezeichneten Arten um Caledon und Genadenthal zwischen den Hottentots Holland Range und der Stadt Swellendam vor. Auf den Flats bei Kapstadt wächst E. mammosa L. mit grossen, röhrigen, karmin-, hochrot- oder fleischfarbigen Blüten (a. a. O. p. 11) und an kleinen Bächen die ebenfalls rotblühende E. concinna Ait. (a. a. O. p. 13), auf dem Tafelberge ist die prächtige E. Plukenetii L. mit roten, gekrümmten Blumenkronen häufig; (a. a. O. p. 17); in Sümpfen des bei ca. 660 m beginnenden Plateaus des Tafelberges wächst scharenweise die durch locker stehende, dunkelkarminrote Blüten ausgezeichnete E. tubiflora Willd., auf felsigen Partien E. lutea Berg. mit kleinen, glockigen, gelben Blüten (a. a. O. p. 26). Dichte Bergheiden werden von letztgenannter Art, sowie von E. vespertina L. und von der reizenden E. physodes L. — beide mit weissen Blüten (a. a. O. p. 26) — gebildet.

2658. Gaultheria Shallon Pursh, eine pacifisch-nordamerikanische Art (s. M. W. Gorman in Pittonia III. 1896. p. 82), fruchtet in Alaska z. B. auf den Hügeln von Gravina, der Prince of Wales-Insel u. a.; doch wurden im Innern des Landes nur selten reife Früchte beobachtet.

2659. Ledum palustre L. β. decumbens Ait. Diese in Westgrönland verbreitete Form besitzt nach Abromeit (a. a. O. p. 58—59) 12—15 blütige Inflorescenzen, braune oder weiss-wollig behaarte, bis 14 mm lange Blütenstiele und weisse Blüten, die von den Rhododendron-Blüten durch das Fehlen des Kronentubus wesentlich verschieden sind. Die Kronblätter sind etwa 5 mm lang und 3 mm breit; die zehn langen, unten verbreiterten Filamente tragen kleine, weisse Staubbeutel, aus denen der Pollen sehr leicht auf die tiefer stehende, klebrige Narbe gelangen kann. — L. palustre L. wird auch für Alaska (siehe Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 210) angegeben.

2660. Loiseleuria procumbens Desv. (= Azalea procumbens L.) [Bd. II, 2. p. 48.] — Grönländische, von Vanhöffen und v. Drygalski

gesammelte Exemplare hatten auffallend kleine Blüten von 5—6 mm Durchmesser, die sich als schwach protandrisch erwiesen (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 49). Die Pflanze ist auch in Alaska einheimisch (s. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 210).

2661. Menziesia glabella A. Gray, eine pacifisch-nordamerikanische Art, blüht im nordöstlichen Alaska nach M. W. Gorman (Pittonia III. 1896. p. 76) im Mai und fruchtet reichlich im September.

2662. Phyllodoce caerulea (L.) Bab. Die von Vanhöffen (a. a. O. p. 48) in Grönland gesammelten Exemplare hatten meist homostyle Blüten, die Ende Juli oder Anfang August Fruchtansatz zeigten. — Vergl. Band II, 2. p. 36—37).

2663. Rhododendron lapponicum Wahlenb. [Bd. II, 2. p. 50.] — Die von Vanhöffen (s. Abromeit a. a. O. p. 49—51) auf Grönland gesammelten Exemplare tragen zu 2—4 an den Zweigspitzen gehäufte Blüten, die vor der Entfaltung durch wollfilzige, drüsige Knospenschuppen umhüllt werden. Zur Zeit des Aufblühens sind die Blütenstiele sehr kurz (5 mm) und reichlich mit gelben Drüsen besetzt, später verlängern sie sich auf 10—14 mm. Der kurze Kelch ist purpurrot, aussen ebenfalls drüsig und am Rande der Lappen mit langen Haaren besetzt. Die Länge der Krone vom Grunde bis zur Lappenspitze beträgt 8—8,5 mm, von denen etwa die Hälfte auf die Röhre entfällt; ihre Breite misst etwa 17 mm; sie zeigt eine dunkelpurpurrote, bisweilen auch hellrosa Färbung und ist am Schlunde mit Härchen ausgekleidet. Das Andröceum besteht aus 5—9 Staubblättern, die das Pistill an Länge erreichen und gewöhnlich weit voneinander abstehen. Die Staubfäden sind am Grunde verbreitert und hier gleichfalls mit kurzen Härchen besetzt; die braunroten Antheren öffnen sich mit zwei runden Löchern. Honig wird von einem hypogynen Ringe abgesondert; der 8—11 mm lange Griffel trägt eine stark klebrige, dunkelpurpurrote Narbe. — Die Pflanze ist neben dem prächtig karminrotblütigen R. kamtschaticum Pall. auch in Alaska einheimisch (s. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 210).

2664. R. nudiflorum Torr. (= Azalea nudiflora L.). Die Blüten sind nach W. H. Seaman (Bot. Gaz. XIII. 1888. p. 230) im Norden und auf hohen Bergen wohlriechend, in niedrigeren Breiten und in der Ebene fast geruchlos (cit. nach Bot. Jb. 1888. II. p. 53). — Rusby (Bull. Torrey Bot. Club. XXI. 1894. p. 531; cit. nach Bot. Jb. 1894. II. p. 58) fand die Pflanze in Ulster County noch im November blühend; die dort am spätesten blühende Strauchart ist Hamamelis virginica.

2665. R. Vanhoeffeni Abrom. wurde von Vanhöffen in Grönland zwischen dichtem Gestrüpp von Vaccinium uliginosum und Betula nana nur in einem einzigen Exemplar gefunden. Die Pflanze zeigt in einigen Merkmalen nahe Verwandtschaft mit R. lapponicum, in anderen aber auch mit Ledum palustre L. β. decumbens Ait., so dass sie möglicherweise eine hybride Form zwischen beiden darstellt. Von R. lapponicum ist sie durch reichblütigere Inflorescenz, längere Blütenstiele und kleinere, weniger tief

gespaltene Corollen mit nur 1—2,5 mm langem Tubus, sowie durch eine Reihe vegetativer Merkmale verschieden; die Pollenkörner sind kleiner und zeigten vielfach geschrumpfte Wandungen (nach Abromeit a. a. O. p. 51—58). Meist waren 10 Staubblätter vorhanden, die den Griffel an Länge etwas überragten. Von den bräunlichen, teilweise gelblichen Antheren waren einige anscheinend verkümmert.

2666. Vaccinium parviflorum Andr. (= Gaylussacia resinosa T. et Gr.) blüht nach M. W. Gorman (Pittonia III. 1896. p. 83) im südöstlichen Alaska im April und Anfang Mai; Früchte wurden im Juli und August reichlich gebildet.

2667. V. sp.

An den Blüten einer unbestimmten Art fingen Brimley und Sherman (Entom. News XIV. 1903. p. 230—231) bei Raleigh in Nord-Carolina die Tagfalter: Papilio ajax L., Nisoniades brizo Boisd. Lec. und N. juvenalis Fabr.

2668. V. uliginosum L. f. microphyllum Lange [Band II, 2. p. 30.] — Dieser kleinblätterige, mit seinen Ästen oft dem Boden angedrückte Kleinstrauch trägt auf Grönland meist nur 3 mm, selten bis 6 mm lange Blüten, die nach Wormskjold einen dem Waldmeister ähnlichen Duft besitzen sollen; Warming und Vanhöffen konnten einen solchen nicht wahrnehmen. Bereits Anfang Juli wurden von letzterem Forscher reife Früchte z. B. auf der Insel Storö gesammelt (s. Abromeit a. a. O. p. 59—62). Die Art ist auch in Alaska einheimisch (s. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 211).

Euphorbiaceae.

2669. Euphorbia sp. An den Blüten unbestimmter Arten beobachtete H. Viereck (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. Vol. 54. 1902. p. 734—735) bei San Pedro in Kalifornien die Grabwespen: Agenia euphorbiae n. sp. und Anoplius (Pompilinus) padrinus n. sp.

Fagaceae.

Die Arten von Nothofagus Bl. sind nach P. Dusêns Beobachtungen (Litter. Nr. 3619. p. 492) im Feuerlande anemophil.

Flacourtiaceae.

Die Blüteneinrichtung ist nach Warburg (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 6a. p. 7) als entomophil zu betrachten, was durch direkte Beobachtungen von Insektenbesuch (s. Band III, 1. p. 506) bestätigt wurde.

Flagellariaceae.

Die kleinen, bisweilen mit hochblattähnlichem Perianth versehenen, zahlreich zu zusammengesetzten Infloreseenzen vereinigten Blüten (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. II, 4. p. 1—3) sind vielleicht wie die der verwandten Restionaceen windblütig (!).

Fouquieriaceae.

Die Einrichtung der grossen, prächtigen, bei Fouquieria splendens Engelm. ziegelroten Blüten lässt wie bei den verwandten Tamaricaceen auf Entomophilie schliessen (nach Niedenzu in Englers Nat. Pflanzenf. III, 6. p. 298).

Frankeniaceae.

Nach Niedenzu (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 6. p. 285) dürften alle Glieder dieser Familie insektenblütig sein; der Pollen bildet in mehreren Fällen (bei Niederleinia und einigen Arten von Frankenia) Tetraden. Vielfach kommt bei Frankenia auch Protandrie vor.

Geissolomaceae.

Die grossen, gefärbten Blüten der kapländischen, mit den Penaeaceen verwandten Gattung Geissoloma Lindl. et Kunth sind nach Gilg (in Englers Pflanzenfam. III, 6a. p. 206) wahrscheinlich entomophil.

Gentianaceae.

2670. Gentiana glauca Pall. und **G. propinqua Richards.** wurden nach A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 284) in Alaska mit reifen Früchten beobachtet.

2671. Menyanthes crista galli Menz., eine pacifisch-nordamerikanische Art, blüht im südöstlichen Alaska nach M. W. Gorman (Pittonia III. p. 77) je nach der Höhenlage von Anfang Juni bis August.

2672. Sabbatia angularis Pursh. Nach Ch. P. Hartley (U. S. Dep. Agric. Bureau of Plant. Industr. Bull. Nr. 22. p. 37—38) wächst in der protandrischen Blüte vorliegender Art das Pistill mit noch unentwickelten Narben derart einseitig zwischen den Filamenten der bereits geöffneten Staubblätter be gleichzeitiger Überkippung derselben nach der entgegengesetzten Seite hindurch, dass eine Berührung der Narben und Antheren völlig vermieden wird; ausserdem werden letztere abgeworfen, wenn die Narben sich entfalten. Hartley erblickt in dieser Einrichtung nicht nur ein Mittel der Fremdbestäubung, sondern auch einen Schutz gegen vorzeitige Belegung mit Pollen. — Vgl. p. 25.

Geraniaceae.

2673. Geranium Fremontii Torr., G. Richardsonii Fisch. et Trautw. und **G. caespitosum James.** fand Alice Eastwood (Zoë II. 1891. p. 112) in Colorado ausgeprägt protandrisch und von Fliegen, sowie Bienen besucht, die auf den Kronblättern anflogen und in der Regel Fremdbestäubung bewirkten. — Vgl. Bd. III, 1. Nr. 1141. p. 424.

2674—75. Pelargonium myrrhifolium L'Hérit. und **triste Sol.** treten im Kaplande nach A. Engler (Frühlingsfl. Tafelberg. p. 9) in grosser Mannig-

faltigkeit von Formen auf. Die Abänderungen der Bestäubungseinrichtung sind weiter zu untersuchen (!).

Gesneraceae.

2676. Asteranthera ovata Hanst. Die Blüten dieser in Chile und Patagonien einheimischen Art sind nach P. Dusén (Litter. Nr. 3619. p. 494) ornithophil.

2677. Mitraria coccinea Cav. Den von Johow in Chile beobachteten Kolibribesuch konnte P. Dusén (Litter. Nr. 3619. p. 492) auch im Feuerlande bestätigen. — Vgl. p. 146.

2678. Rhabdothamnus Solandri A. Cunn., ein reichlich verzweigter Strauch Neu-Seelands mit einzeln oder paarweise in den Blattachseln stehenden, blass orange-farbenen, rot gestreiften Blüten wurde von D. Petrie (Proc. New Zealand Inst. XXXV. 1903. p. 321—323) auf die Bestäubungseinrichtung untersucht. Die wagerecht gestellte oder schwach hängende Blüte hat eine lippenförmige, etwa $^1/_2$—$^2/_3$ Zoll lange Krone, deren Aussenseite mit weichen Schutzhaaren besetzt ist. Ausser den vier Staubblättern, von denen das untere Paar bogenförmig herabgebogene und dann wieder aufsteigende Filamente besitzt, ist bisweilen ein Staminodium entwickelt. Die vier kreuzförmig gestellten Antheren hängen als eine Art von Scheibe zusammen und stehen bei Beginn des Blühens bereits mit abwärts geöffneten Beuteln im Blüteneingang, während der Griffel mit der noch unentwickelten Narbe kaum bis zur halben Länge der Krone vorragt. Nach einigen Tagen erschlaffen die Filamente, wobei die Antherenscheibe zuletzt dem Mittellappen der Unterlippe aufgelegt wird. Unterdessen hat sich auch der Griffel verlängert und stellt die reifgewordene, breitrundliche Narbe etwa in den Mittelpunkt des Blüteneingangs. Am Grunde der Kronröhre wird reichlich und fortgesetzt Nektar angesammelt (aus dem Discus?). Die beschriebene, ausgeprägte Protandrie verhindert Autogamie vollständig, die ausserdem durch das Fortschaffen der welken Antheren aus der Nähe der Narbe noch mehr eingeschränkt wird.

Trotz längerer Überwachung der Blüten bei Warkworth und Whangarei auf der Nordinsel im November konnte Petrie Besucher nicht wahrnehmen, doch vermutet er als solche kleine Vögel, da er die Blüten öfter an der Kronbasis aufgerissen fand. Es ist anzunehmen, dass der Vogel vor den Blüten schwebt, weil die blütentragenden Zweige zu dünn und schwach sind, um selbst einen kleineren Vogel zu tragen; bei Einführung des Schnabels in den Blüteneingang müsste er Pollen von der Antherenscheibe an der Stirn aufladen und ihn dann an älteren Blüten auf der inzwischen an die Stelle der Scheibe getretenen Narbe wieder absetzen. Der Besuch von Nachtfaltern erscheint wegen fehlenden Blumengeruchs unwahrscheinlich. Das Zerreissen der Krone ist nur nebensächlich, da zahlreiche unverletzte Blüten Frucht ansetzten.

Gnetaceae.

2679. Ephedra campylopoda Meyer besitzt wahrscheinlich Polyembryonie. Die Bestäubung findet in Cagliari gegen Ende Juni oder im Juli statt (nach

Cavari und Rogasi, Rendicolt. Congr. bot. di Palermo. 1902; cit. nach Bot. Centralbl. 91. Bd. 1903. p. 5—6).

2680. Gnetum Ula Brongn. Lotsy (Flora Bd. 92. 1903. p. 397—403) sucht es auf Grund eines nicht ganz lückenlosen Beobachtungsmaterials wahrscheinlich zu machen, dass bei genannter Art — im Gegensatz zu dem früher von ihm untersuchten G. Gnemon — im oberen Teil des Embryosacks eine grosse Menge parthenogenetisch entstandener Embryonen auftreten, von denen später sich nur einer völlig auszubilden vermag.

Gomortegaceae.

Die etwa 1 cm breiten, weissen Blüten der chilenischen Gattung Gomortega R. et Pav., die sich von den nahestehenden Lauraceen durch eine Reihe von Merkmalen unterscheidet, besitzen zwei knopfförmige, gestielte Drüsen am Grunde jedes Staubfadens (nach Harms in Englers Nat. Pflanzenfam. Nachtr. p. 172—173). Hiernach ist wohl Entomophilie anzunehmen.

Gonystylaceae.

Die schneeweisse Farbe der Blüten, deren Kronblätter meist in feine Fäden aufgelöst sind, die zahlreichen Staubblätter und der weit aus der Blüte hervorragende Griffel mit keulig verdickter Narbe machen für die indisch-malayische Gattung Gonystylus Teysm. et Binn. nach Gilg (in Englers Pflanzenfam. Nachtr. p. 231—232) Insektenbestäubung wahrscheinlich.

Gramineae.

Für folgende Gräser Spitzbergens geben Andersson und Hesselman (Spitzb. p. 70—78) mehr oder weniger genaue Blüh- und Fruchtzeiten an: Festuca rubra L. var. arenaria (Osb.), F. ovina L. var. violacea Nath., F. ov. f. vivipara L., F. brevifolia R. Br., Glyceria angustata Fr., G. vilfoidea Th. Fr., G. Vahliana Th. Fr., G. Kjellmanni Lge., Catabrosa algida Fr., C. concinna Th. Fr., Colpodium latifolium R. Br., Arctophila Malmgreni (Ands.), Dupontia Fisheri R. Br., Trisetum subspicatum P. B., Aira caespitosa L. f. borealis Trautw., A. alpina L., Calamagrostis stricta Hartm., Alopecurus alpinus Sm., Hierochloa alpina R. et S.

In Grönland beobachtete Vanhöffen (nach Abromeit, Bot. Ergebn. p. 95—105) in den Monaten Juni bis August folgende Gräser blühend und grösstenteils wohl auch fruchtend: Elymus arenarius L., β. villosus E. Mey. und γ. compositus n. f., Alopecurus alpinus Sm., A. fulvus Sm., Hierochloa alpina R. et S., Agrostis rubra L., Calamagrostis purpurascens R. Br., C. stricta Hartm., β. borealis Laestad., Trisetum subspicatum Beauv., Colpodium latifolium R. Br., Glyceria conferta Flor. Dan. (vielleicht eingeschleppt), G. vaginata Lge.,

G. maritima Wg., G. vilfoidea Th. Fr., Poa abbreviata R. Br., P. alpina L., P. pratensis L., P. flexuosa Wg., Festuca ovina L. β. tenuifolia Lange (?), F. ov. γ. alpina Koch., F. ov. subsp. borealis Lge., F. rubra L. β. arenaria Rink.

2681. Ammochloa palaestina Boiss. P. Ascherson (in Verh. d. Bot. Ver. d. Provinz. Brandenburg XXIX. 1887. p. VII) beobachtete in Ägypten Exemplare, deren Infloreseenzen teilweise im Sande steckten. Wie genannter Forscher dem Bearbeiter gütigst mitteilte, ist der Blütenstand kopfförmig; die Blüten ragen mit den Antheren und Narben aus den ziemlich langen Spelzen frei hervor, doch reifen die Früchte zum Teil unter der Oberfläche des Bodens, wie etwa bei Colchicum, Crocus u. a.

2682. Arundinaria japonica Sieb. et Zucc. Nach C. Schröter (in Neujahrsblatt der naturf. Gesellschaft. Zürich 1886. Nr. 58; cit. nach M. Möbius, Ber. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. 1898. p. 82) gelangten im Jahre 1867 alle in den Gärten von Paris, Sceaux, Marseille und anderen Orten kultivierten Exemplare zur Blüte, und „zwar so, dass die ältesten und jüngsten Triebe ganz gleichmässig ergriffen wurden; sogar die eben aus der Erde hervorgetretenen Knospen verwandelten sich sofort in blühende Triebe". Vgl. Nr. 2686.

2683. A. Simoni A. et C. Rivière blüht und fruchtet bei Kultur ohne dann wie andere Bambusen abzusterben (nach Gard. Chronicl. 1903. I. p. 186). Von Phyllostachys nigro-punctata, die reichlich geblüht und Früchte angesetzt hatte, wurden nur zwei Sämlinge erhalten. Ein 6 Fuss hohes Exemplar ging nach reichlichem Blühen in einigen Jahren völlig ein (a. a. O. p. 195).

2684. Bambusa vulgaris Wendl. M. Möbius (Ber. d. Senckenb. naturf. Gesellsch. in Frankfurt a. M. 1898. p. 81—89) beobachtete an einem im botanischen Garten in Frankfurt a. M. gezogenen Exemplar ein eigentümliches Blühen; es bildeten sich nämlich in mehreren aufeinander folgenden Jahren an den Ährchenresten der vorjährigen Blüten wieder neue Blüten. Der betreffende Stock war mindestens 30 Jahre hindurch in freier Erde kultiviert und dann in einen Topf umgepflanzt worden, ehe er zu blühen begann. Seine vegetative Entwickelung ging während des Blühens mehr und mehr zurück; im dritten Jahre wurde ein etwa 60 cm langer Rhizomspross gebildet, der keine Blätter, sondern nur Blüten trug; ein anderer Trieb wurde seitlich an einem älteren Halm erzeugt. Das Auftreten der neuen Blüten zwischen den vorjährigen wird dadurch bedingt, dass entweder einzelne fertig angelegte Blüten des ersten Jahres erst im zweiten Jahre zum Auswachsen gelangen, oder dass in den Achseln der unteren Hüllspelzen von Ährchen, die sich im ersten Jahre entfalten, junge Ährchen angelegt werden, die dann im zweiten Jahre zur Entwickelung kommen.

Beim Aufblühen der geschlechtsreifen Blüte schieben sich die rotgefärbten Antheren der sechs Staubblätter zwischen den Spelzen heraus; die Antheren sind bei Bambusa nicht versatil, sondern zwischen den nach unten gerichteten, hornartigen Fortsätzen der Pollensäcke befestigt; der Griffel teilt sich oberwärts in

drei dicht zottig behaarte Äste. Früchte wurden von dem beobachteten Exemplar nicht gebildet.

2685. Oryza clandestina A. Br. (= Leersia oryzoides Sw.). A. A. Eaton (An interesting Form of Leersia oryzoides. Rhodora V. 1903. p. 118) fand am Ufer des Merrimac in Massachusetts die kleistogame Form. Uferexemplare, die in der Nähe des Newburyport innerhalb der Flutzone gefunden wurden, waren unbehaart und hatten in den Scheiden versteckte, kleistogame Blütenrispen; an höher gelegenen, nicht überfluteten Stellen dagegen zeigte das Gras die typisch behaarte Form mit Rispen, die aus den Scheiden hervortraten. In diesem Falle wurde die Kleistogamie offenbar durch das Untergetauchtwerden der Pflanzen verursacht (Hydrokleistogamie!).

2686. Phyllostachys Quilioi A. et C. Rivière, P. mitis A. et C. Riv., P. Henonis Mitford und **P. nigra Munro** sind die wichtigsten in Japan kultivierten Bambuseen. Ihre Rhizome treiben vieljährig ausdauernde, aber hapaxanthe Halme, die gleichzeitig blühen und dann absterben — ein Umstand, der bei der Kultur zu beachten ist, da ein ganzer Bambushain in einem Sommer blühen und dann absterben kann. Doch bleiben immer eine Anzahl lebender Rhizome übrig, die den Wald nach einigen Jahren verjüngen. Ein kleiner Hain bei Kawasaki in Japan, den Fairchild (Japan Bamboos and their Introduction into America. Bur. of Plant. Indust. Bull. Nr. 43. Washington 1903. p. 22) im Jahre 1902 blühen sah, soll vor etwa 60 Jahren zuletzt geblüht haben. Der Fruchtansatz nach dem Blühen ist in Japan meist ein sehr spärlicher, so dass einer der besten Kenner der japanischen Bambuseen, Hr. Makino in Tokio, von einigen der häufigsten Arten noch niemals Fruchtbildung beobachten konnte (a. a. O. p. 14). — Über die Blühgewohnheiten der vorderindischen Bambuseen hat Brandis (s. Englers Nat. Pflanzenfam. II, 2. p. 89—90) Mitteilungen gemacht, nach denen man z. B. an der Westküste das gleichzeitige Blühen von Bambusa arundinacea Retz. in Zwischenräumen von 32 Jahren beobachtet hat; doch giebt es von dieser Regel auch Ausnahmen. Aus Ablegern grosser Büsche gezogene Pflanzen pflegen mit ihren Mutterstöcken gleichzeitig zu blühen — ein Verhalten, das an ähnliche Vorkommnisse bei Dendrobium crumenatum (s. Bd. III, 1. p. 210—211) erinnert.

General C. B. Lucie Smith giebt für den Kutung-Bamboo des Chandu-Distrikts in Vorderindien an, dass seit 1864 verschiedene Büsche nacheinander geblüht und Frucht getragen haben (s. Gard. Chron. 1903. I. p. 245).

2687. Triticum. W. J. Spillman in Washington (s. Journ. Roy. Soc. XXVII. London 1903. p. 876—884) führte im Jahre 1899 Kreuzungen zwischen verschiedenen Rassen (10) von T. compactum Host. (? Aut.) und T. vulgare Vill. aus. Von den 215 erhaltenen Hybridpflanzen wurden durch Selbstbestäubung in zweiter Generation ebensoviele getrennt gehaltene Sätze von Pflanzen unter sich gleicher Abstammung gewonnen, deren verschiedene Merkmalkombinationen nach ihrem prozentischen Vorkommen für jeden Satz gesondert bestimmt wurden. Beispielsweise ergab die Hybride

♂ („Emporium" mit langen (l), begrannten (be) Ähren und braungefärbten (br) Spelzen)
× ♀ („Little Club" — kurzen (s) unbegrannt. (ba) — — lichtgefärbten (li) —)

bei Selbstbestäubung in der zweiten Generation folgende 12 Merkmalkombinationen[1]) mit den beigefügten Verhältniszahlen:

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
Merkmalkombinationen	l be br	l be li	l ba br	l ba li	sl be br	sl be li	sl ba br	sl ba li	s be br	s be li	s ba br	s ba li
Verhältniszahl:	11,3	0,9	13,3	6,8	4,3	2,1	5,7	1,5	17,4	7,7	20,9	8,9

Spillman formuliert (a. a. O. p. 879) die Regelmässigkeiten, die er bezüglich der Verteilung der Merkmalkombinationen auf bestimmte Verhältniszahlen der selbstbestäubten Hybridnachkommen beobachtet hat, in folgender Weise:

1. In der zweiten Generation der selbstbestäubten Hybriden haben gewisse Typen die Neigung vorzuherrschen und zwar in bestimmter Verteilung; zwei dieser Typen entsprechen den Elternpflanzen, die übrigen entwickeln alle möglichen Zwischenkombinationen.

2. Mit wenigen Ausnahmen ist der in der zweiten Generation vorherrschende Typus der nämliche wie der in der ersten Generation, gleichgültig, ob die erste Generation völlig intermediär zwischen den Elternpflanzen war oder nicht.

Charl. Hurst (a. a. O. p. 884—893) zeigte im Anschluss an die Arbeit von Spillman, dass die von diesem erhaltenen Ergebnisse durchaus dem Mendelschen Schema für Varietäten-Bastarde entsprechen.

Dies überraschende Resultat wurde dadurch erhalten, dass zunächst je ein in der ersten Generation als dominierend (im Folgenden als + bezeichnetes) oder als recessiv (—) erkanntes Merkmal hinsichtlich seiner numerischen Verteilung in sämtlichen Sätzen der zweiten Generation zusammenfassend berechnet und dann diese empirisch gefundenen Werte mit den aus den Regeln Mendels abgeleiteten verglichen wurden. Die wichtigsten Ergebnisse dieser Berechnung sind folgende:

A. Merkmalpaar:	+ sammtig :	— glatt.
Beobachtet (in 60 Sätzen)	4492,15	1490,8
Verhältnis:	3,01	1
Nach Mendel:	3 :	1.

B. Merkmalpaar:	+ braun :	— licht
Beobachtet (in 43 Sätzen)	3176,0	1096,0
Verhältnis:	2,9	1
Nach Mendel:	3 :	1.

---

[1]) Das in der Tabelle vorkommende Zeichen sl bedeutet halblang, also intermediär zwischen T. vulgare und compactum; die übrigen Zeichen sind oben erklärt.

C. Merkmalkombination:	langährig (l)	+ intermediär (sl)	kurzährig (s)
Beobachtet (in 95 Sätzen)	2519,9	4585,4	2330,4
Verhältnis (%)	26,5	48,2	24,5.

Nach Mendel: A + 2 Aa + a = 25% l + 50% sl + 25% s.

Letzterer Fall ist insofern interessant, als er nach Hurst zeigt, dass intermediäre Hybriden in ihren Nachkommen die Merkmale ebenso zu sondern bestrebt sind, wie die Mischlinge von Varietäten nach Mendel. Das Dominieren eines Merkmals in der ersten Generation betrachtet genannter Forscher als eine Vererbungserscheinung, deren Ursache zwar noch nicht völlig klargestellt ist, die aber wahrscheinlich mit Inzucht zusammenhängt; es steht nach ihm in Aussicht, dass sich sämtliche Erscheinungen der Bastardbildung und Kreuzung unter das Gesetz Mendels bringen lassen.

Auf andere einschlägige Arbeiten europäischer Forscher, wie H. de Vries, C. Correns und E. Tschermak, an dieser Stelle einzugehen, ist nach der dem vorliegenden dritten Bande des Handbuchs gesteckten Aufgabe nicht möglich.

Weitere Litteratur:

W. Bateson, Mendel's Principles of Heredity. Cambridge, University Press 1902. — C. Correns, Gregor Mendel's Regel über das Verhalten der Nachkommenschaft der Rassenbastarde. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XVIII. 1900. p. 158—168. — Derselbe, Gregor Mendel's „Versuche über Pflanzenhybriden" und die Bestätigung ihrer Ergebnisse durch die neuesten Untersuchungen. Bot. Ztg. 1900. p. 229—238. — Derselbe, Über Levkojenbastarde. Bot. Centralbl. Bd. 84. 1900. p. 97—113. — H. de Vries, Das Spaltungsgesetz der Bastarde. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XVIII. 1900. p. 83—90. — Derselbe, Über erbungleiche Kreuzungen. Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XVIII. 1900. p. 435—443. — Hurst, C. C. Mendel's Principles applied to Orchid Hybrids. I. Journ. Roy. Hort. Soc. XXVI. 1902. p. 688—695. — II. Ibid. XXVII. 1902. p. 614—624. — Mendel, Gregor, Versuche über Pflanzenhybriden . . in Verh. d. naturforsch. Gesellsch. Brünn. IV. Bd. 1865. p. 3—47. — Auch herausgegeb. von E. Tschermak in Ostwalds Klassikern der exakt. Wissensch. Nr. 121 (Leipzig 1901). — English translation by Bateson in Journ. Hortic. Soc. XXVI. 1901. p. 1—32. — Tschermak, E., Über künstliche Kreuzung bei Pisum sativum. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich. 5. Heft. 1900; Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XVIII. 1900. Heft 6. — Derselbe, Weitere Beiträge über Verschiedenwertigkeit der Merkmale bei Kreuzung von Erbsen und Bohnen. Zeitschr. f. d. landw. Versuchswesen in Österreich. 6. Heft. 1901; Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIX. 1901. Heft 2. — Weldon, W. F. R., Mendel's Laws of alternative Inheritance in Peas. Biometrika. 1902. p. 228—254.

2688. Zea Mays L. Die in Bd. III, 1. p. 51—52 nach H. J. Webber

gegebene Darstellung über die Xenienbildung beim Mais bedarf einer Richtigstellung vom historischen Standpunkt.

F. Körnicke war bei seinen, schon 1872 veröffentlichten (Vorläuf. Mitteil. über den Mais. Verh. Naturh. Ver. Preuss. Rheinl. u. Westfalen. XXIX. p. 63—76) Untersuchungen über Kreuzung mit Maisrassen zu Ergebnissen gelangt, die bezüglich der Xenienfrage ein abschliessendes Urteil nicht hervortreten liessen. Er hatte (a. a. O. p. 71) die Wahrnehmung gemacht, dass an Kolben von gelbem Mais, der konstant zu sein schien, einzelne blaue oder schmutzig violette Körner auftraten, welche durch Übertragung des Pollens eines anderen Beetes veranlasst schienen. Daran schloss sich folgender 1871 ausgeführter Versuch: Ein Kolben einer als konstant erkannten, gelben Varietät wurde mit Pollen einer Pflanze bestäubt, die aus schwarzrotem Mais (mit der Farbe im Perikarp und in der Kleberschicht) erwachsen war und welche auch später Kolben trug, die gelbrote unnd schwarzrote Körner enthielten. „Der so befruchtete Kolben enthielt gelbe und dunkel schmutzigviolette Körner im Gemisch." Bei Erörterung seiner sonstigen Versuchsergebnisse sprach Körnicke ferner folgenden bedeutsamen Satz aus (a. a. O. p. 70): „Nach meinen Beobachtungen halte ich es . . . für wahrscheinlich, dass der Mais, welcher einen gefärbten Inhalt der Kleberzellen hat, sich teilweise direkt vererbt, aber auch nur dieser. Dass dieser Farbe stets Blau beigemischt ist, habe ich schon erwähnt. Der sogenannte schwarze Mais gehört hierher." Endlich hebt Körnicke noch einmal bei Zusammenfassung der Resultate (a. a. O. p. 73) seiner Kreuzungsbefruchtungen hervor, dass direkte Vererbung durch den Pollen (also Xenienbildung!) nur durch solche Sorten hervorgerufen werden kann, deren Färbung auf dem Inhalt der Kleberzellen (blau oder die mit blau gemischten Farben) beruht.

Diese Anführungen genügen wohl, um erkennen zu lassen, dass Körnicke das Wesen der Xenienbildung — vom Standpunkte des botanischen Wissens im Jahre 1872 beurteilt — auffallend richtig erkannt hat.

Nach obigen Citaten ist der in Band III, 1. a. a. O. nach H. J. Webber (siehe Xenia p. 10) ausgesprochene Satz Körnickes entsprechend einzuschränken.

Neuerdings (1899) gelangte C. Correns durch zahlreiche, seit 1894 begonnene Kreuzungsversuche zu neuen Aufschlüssen über die Xenienbildung an Mais. Die wichtigsten von ihm aufgestellten Sätze sind folgende (s. C. Correns Untersuchungen über die Xenien von Zea Mays. Ber. d. Deutsch. Bot. Gesellsch. XVII. 1899. p. 411—415):

1. Die aus einem Xenien-Korn erwachsende Pflanze ist stets ein Bastard.

2. Der abändernde Einfluss des fremden Pollens äussert sich nur beim Endosperm. Alles, was ausserhalb desselben liegt, bleibt direkt unverändert.

3. Der Einfluss erstreckt sich nur auf die Farbe des Endosperms und die chemische Beschaffenheit des Reservematerials. Vor allem bleiben die Grösse und die Gestalt des Kornes und die des Endosperms direkt unverändert.

4. Eine bestimmte Eigenschaft, die überhaupt als Xenie auftreten kann

(z. B. die blaue Färbung der Kleberschicht), wirkt bei jeder Rasse, die sie besitzt, durch die Bestäubung auf jede andere Rasse, die diese Eigenschaft nicht besitzt, in gleichem Sinne, aber verschiedenem Grade (1901) ein, wie verschieden diese bestäubten und bestäubenden Rassen sonst sein mögen.

5. Xenien-Kolben von der Herkunft A♀ + B♂ und Bastardkolben derselben Abstammung, wie sie bei Selbstbestäubung entstehen, sind stets zu unterscheiden, auch wenn die Grösse und die Gestalt der Körner bei beiden Eltern die gleichen: Bei den Xenien-Kolben sind die Eigenschaften der Eltern mehr im einzelnen Korn gemischt, bei den Bastard-Kolben mehr getrennt auf verschiedene Körner verteilt.

6. Das Endosperm eines Xenien-Kornes von der Entstehung A♀ + B♂ verhält sich anders als das eines Kornes von der Entstehung B♀ + A♂, während nach allen exakten Beobachtungen, die Bastarde A♀ + B♂ und B♀ + A♂ so gut wie gleich sind.

C. Correns (s. Biblioth. bot. Heft 53. Stuttgart 1901) experimentierte mit 13 verschiedenen Rassen, von denen sieben (acuminata, alba, cyanea, gilva, Philippi, rubra und vulgata) dem Typus der Vulgares, drei (cyanornis, leucoceras und nana) der Gruppe der Induratae, zwei (coeruleodulcis und dulcis) der der Saccharatae und eine (leucodon) dem Dentiformis-Typus angehörten. Die Technik der im Jahre 1894 begonnenen Versuche wurde mehrfach abgeändert, von 1896 ab wurden die den Pollen liefernden Pflanzen — jede für sich allein — auf Beete ausgepflanzt, die im Tübinger botanischen Garten, möglichst durch Baum- und Gesträuchgruppen voneinander getrennt, verteilt waren, und zu jeder dieser Gruppen eine Anzahl Stöcke der zu bestäubenden Pflanzen gesetzt. Die Anordnung war derart, dass alle Rassen gut durcheinander standen. Die zu bestäubenden Pflanzen wurden kastriert und die Bestäubung dem Winde überlassen. Auf jedem Beete wurden auf diese Weise reine Kolben einer Rasse und hybridogam befruchtete Kolben der übrigen, dazu gepflanzten Rassen erhalten. Bei dieser Methode in Betracht kommende Fehlerquellen, wie Anflug von Pollen anderweitiger, fernliegender Beete oder unbemerktes Auftreten androgyner Kolben, kamen wenig oder gar nicht zur Geltung.

Durch Kombination obengenannter 13 Rassen waren $13 \times 13 = 169$ Verbindungen — darunter 156 hybride — möglich. Von letzteren wurden 71 erfolgreich ausgeführt, während 21 nicht gelangen.

Das Verhalten der einzelnen an den bestäubten Pflanzen im ersten Jahre ihrer Kultur infolge der Bastardbefruchtung hervortretenden Merkmale war folgendes.

Nicht verändert zeigte sich die Form und Grösse der Körner, sowie auch die Farbe der Fruchtschale. Dagegen unterlag die Farbe des Endosperms mannigfachem Wechsel, und zwar lässt sich im allgemeinen sagen, dass die hellere Endospermfarbe bei Bestäubung mit Pollen einer dunkler gefärbten Rasse in stärkerer Weise modifiziert wird, wie umgekehrt die dunklere Rasse bei Bestäubung mit Pollen einer Sorte mit hellerem Endosperm. Ebenso fällt

die Farbe der Kleberschicht verschieden aus, je nachdem z. B. die Verbindung ♀ Nichtblau + ♂ Blau oder die reciproke: ♀ Blau + ♂ Nichtblau zu Grunde liegt; im ersteren Falle ist die Bastardkleberschicht gewöhnlich gefleckt, im letzteren Falle in der Regel homogen gefärbt.

Die Modifikationen in der Färbung der Kleberschicht erwiesen sich als ganz besonders für die Bildung und Erkennung der Xenien wichtig. So wurden z. B. (a. a. O. p. 53—54) durch Bestäubung von R. alba mit weisser Kleberschicht und weisser Fruchtschale durch Pollen von R. cyanea mit violetter Kleberschicht und gelblich-bräunlicher Fruchtschale im Jahre 1900 acht Kolben erhalten, an denen folgende verschieden gefärbte Körner gezählt wurden.

Tabelle A. Xenienkolben von **R. alba** mit Pollen von **R. cyanea.**

Farbe der Körner	Bezeichnung des Kolbens							
	I.	II.	III.	IVa.	V	VI	IVb.	VII.
Weiss	3	9	12	27	47	36	21	54
Etwas blau	18	22	25	37	53	33	26	46
Mittel	4	7	1	11	12	9	1	6
Stark blau	4	3	23	6	18	11	4	12
Ganz blau	21	10	10	14	8	14	2	4
Zusammen:								
Weiss	6 %	14 %	16,9 %	28,4 %	34,1 %	34,9 %	38,9 %	44,3 %
± Blau	94 „	86 „	83,1 „	71,6 „	65,9 „	65,1 „	61,1 „	55,7 „
Und zwar von der Gesamtzahl:								
Etwas blau	36 „	43,1 „	36,9 „	38,9 „	38,4 „	32 „	48,1 „	37,7 „
Stark und ganz blau	50 „	25,4 „	46,5 „	21,1 „	18,8 „	24,3 „	13,1 „	10,9 „
Ganz blau	42 „	19,6 „	14,1 „	14,7 „	5,8 „	13,3 „	3,7 „	3,3 „
Von den mehr oder weniger blauen:								
Etwas blau	38,3 „	52,2 „	42,4 „	62,9 „	58,2 „	49,3 „	63,6 „	78,2 „
Stark und ganz blau	61,7 „	47,8 „	57,6 „	37,1 „	41,8 „	50,7 „	36,4 „	21,8 „
Nämlich:								
Stark blau	18 „	24 „	30,7 „	16,5 „	33 „	29,5 „	30,3 „	15,9 „
Ganz blau	43,7 „	23,8 „	16,9 „	20,6 „	8,8 „	21,2 „	6,1 „	5,9 „

Die Prozentzahl der wenig veränderten Körner schwankt nach obiger Tabelle verhältnismässig nur wenig (von 36—48 %), während dagegen die der ganz weissen (6—44 %) und die der stark und ganz blauen (11—50 %) sehr verschieden ist.

Die reciproke Verbindung: R. cyanea bestäubt mit Pollen der R. alba ergab drei Kolben mit folgenden Körnerzahlen (a. a. O. p. 55).

Tabelle B. Xenienkolben von **R. cyanea** mit Pollen von **R. alba.**

Farbe der Körner	Bezeichnung des Kolbens			
	I.	II.	III.	I. bis III.
Weiss	0 —	0 —	0 —	0 %
Etwas blau	13 } 127	7 } 67	6 } 123	8,2 %
Mittel	11	4	13	8,8 %
Stark blau	22	8	38	21,8 %
Ganz blau	81	48	66	61,5 %

Die bei Vergleichung der beiden Tabellen (A und B) in die Augen springende Verschiedenheit zwischen den Xenienergebnissen der beiden reciproken Verbindungen wird nach Correns durch den überwiegenden Einfluss der ♀-Erbmasse (d. h. der beiden Kerne aus dem Embryosack der mütterlichen Pflanze) gegenüber der ♂-Erbmasse (dem einen reproduktiven Kerne aus dem Pollenschlauch) hinreichend erklärt (vgl. a. a. O. p. 95—96).

Bezüglich der chemischen Beschaffenheit des Reservematerials zeigte sich, dass sowohl bei der Verbindung: ♀ Dextrin + ♂ Stärke, als der reciproken, immer nur Stärke gebildet wird, mag die ♀ oder die ♂ Keimzelle die Anlage für die Dextrinbildung besessen haben. In diesem Falle ist also das Merkmal: stärkehaltig dominierend, während das Merkmal: dextrinhaltig sich recessiv verhält.

Durch Bestäubung einer Rasse mit starkhornigem Endosperm (indurata-Typus) durch Pollen einer Rasse mit mehligem (vulgaris-Typus) kann man eine sehr deutliche Verschiebung des Verhältnisses zwischen mehligem und hornigem Teil des Endosperms zu gunsten des ersteren erzielen, aber nicht umgekehrt. In ähnlicher Weise bilden die Rassen vom saccharata-Typus, mit Pollen einer Rasse vom vulgaris- oder indurata-Typus bestäubt, ein Endosperm vom vulgaris-Typus, oft mit Anklängen an den dentiformis-Typus aus; im umgekehrten Falle wird dagegen keine merkbare Veränderung des Verhältnisses zwischen dem mehligen und hornigen Teil des Endosperms beobachtet.

Die Form der Kleberzellen wird durch den abändernden Pollen nicht beeinflusst. Dagegen fällt bei der Verbindung: ♀ grosser Embryo + ♂ kleiner Embryo das relative Gewicht des Bastardembryo intermediär aus, während das absolute Gewicht annähernd das der Mutterrasse bleibt.

Die von Correns aus den Hybridverbindungen im zweiten und dritten Versuchsjahre gezogenen Bastardpflanzen wurden entweder durch Selbstbestäubung oder Rückkreuzung (mit den Stammeltern) oder durch Fremdbestäubung mit dem Pollen einer dritten Rasse (als s. g. Tripelbastarde) erhalten. Die hierbei für die einzelnen Merkmalkategorien sich ergebenden, allgemeinen Resultate sind folgender Übersicht zu entnehmen:

Merkmalkategorie:	Verhalten der Merkmalpaare bei der vegetativen Entwickelung:	Keimzellbildung
1. Gestalt der Körner (Form der Fruchtschale)	homodynam	homöogon
2. Grösse der Körner (Kapazität der Fruchtschale)	homodynam	homöogon
3. Farbe der Fruchtschale	? heterodynam	schizogon
4. Farbe des Endosperms	homodynam	schizogon
5. Farbe der Kleberschicht	homodynam	schizogon
6. Chemische Beschaffenheit des Reservematerials	heterodynam	schizogon
7. Physikalische Beschaffenheit des Reservematerials	homodynam	?
8. Form der Kleberzellen	homodynam	schizogon
9. Gewichtsverhältnis von Embryo und Endosperm	homodynam	homöogon

Die hier zur Charakteristik benutzten Ausdrücke bedeuten folgendes. Schizogon (= isogon nach de Vries) heisst ein Merkmalpaar (A + a) einer Hybridverbindung in dem Falle, wenn die Hälfte der Keimzellen die Anlage für das Merkmal A, die andere Hälfte für das Merkmal a besitzt, also die Mendelsche „Spaltungsregel“ gilt; im entgegengesetzten Falle bleiben die Anlagen in den Keimzellen beieinander („homöogon“). Heterodynam heisst das Merkmalpaar einer Hybridverbindung dann, wenn bei der vegetativen Entwickelung das eine Merkmal das andere völlig verdrängt, so dass es latent bleibt; es gilt dann die „Prävalenzregel“, Andernfalls ist das Merkmalpaar (bei intermediären oder in verschiedenem Grade den Elternformen genäherten Hybriden) homodynam.

Die Kombination: heterodynam: schizogon wird als Pisum-Typus, die Kombination: homodynam: homöogon als Hieracium-Typus, die Kombination: homodynam: schizogon als Zea-Typus bezeichnet. Beim Mais finden sich alle drei Typen verwirklicht. Das beweist, dass von einer allgemein durchgreifenden Vererbungsregel keine Rede sein kann, sondern dass die Art der Vererbung experimentell für jedes einzelne Merkmalpaar — und zwar für die erste und die zweite Bastardgeneration gesondert — ermittelt werden muss. Näher auf die weiteren, von Correns aus seinen Maisbastardierungen gezogenen Schlüsse einzugehen, ist hier nicht der Ort.

Weitere Litteratur über Xenienbildung und ihre Erklärung:

Giltay, E., Über den direkten Einfluss des Pollens auf Frucht und Samenbildung. Jahrb. f. wissensch. Bot. XXV. 1893. p. 489. — De Vries, H., Sur la fécondation hybride de l'albumen. C. R. Acad. d. Sc. T. 129. (1899). p. 973—975. — Correns, C., Bastarde zwischen Maisrassen mit besonderer Berücksichtigung der Xenien. Bibliot. botanic. Heft 53. Stuttgart 1901. — Derselbe, Über Bastarde zwischen Rassen von Zea Mays nebst einer Bemerkung über die „faux hybrides“ Millardet's und die „unechten Bastarde“ de Vries, Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. XIX. (1901). p. 211—220. — Guignard, L., La double fécondation dans le Maïs. Journ. d. Bot. XV.

1901. p. 37—50. — Eine ausführliche botanisch-ökonomische Studie über die Maispflanze lieferte J. W. Harshberger (Contrib. Bot. Lab. Univ. Penn. I, 2. 1893. p. 75—202).

2689. Z. canina Wats. Eine dieser Art entsprechende Hybride wurde nach Harshberger (Litter. Nr. 3081) durch Kreuzung von Euchlaena mexicana und Zea Mays erhalten.

Grubbiaceae.

Die Arten der kapländischen Gattung Grubbia Berg werden nach Hieronymus (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 1. p. 229) vermutlich durch Insekten bestäubt.

Guttiferae.

2690. Hypericum thujoides H. B. K. gehört nach Goebel (Pflanzenbiolog. Schilderungen II, 1. p. 31) zu den schönsten Zierden der venezuelanischen Paramos, da die kleinen, nadelholzähnlichen Büsche oft mit grossen, gelben Blüten überladen sind.

Halorrhagidaceae.

2691. Hippuris vulgaris L. blüht und fruchtet in Grönland zwischen dem 60—70.° N. B. nach Vanhöffen (s. Abromeit, Bot. Ergebn. p. 12) normal.

2692. Myriophyllum spicatum L. Die in Grönland bisher nur in steriler Form beobachtete Art wurde daselbst von Vanhöffen (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 11—12) 1892 in einem Teiche bei Ikerasak reichlich blühend gefunden; wie an europäischen Standorten waren die Narben der weiblichen Blüten bereits entwickelt, ehe sich die ♂ Blüten geöffnet hatten.

Hernandiaceae.

Ob die unscheinbaren Blüten dieser mit den Lauraceen verwandten Familie anemophil oder insektenblütig sind, wird von Pax (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 2. p. 128) nicht angegeben; bei der häufigen Trennung der Geschlechter ist jedenfalls Fremdbestäubung verbreitet.

Hippocrateaceae.

Die verschiedenartige Ausbildung des stets vorhandenen Blütendiscus bei ebenfalls sehr wechselnder Grösse der Blüten (s. Loesener in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 5. p. 222—225) und die Verwandtschaft mit den Celastraceen macht Entomophilie wahrscheinlich (!).

Humiriaceae.

Ob die den Fruchtknoten umgebende, becherförmige Hülle bei dieser mit den Linaceen verwandten Pflanzengruppe (s. Reiche in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 4. p. 35—37) eine blütenbiologische Bedeutung hat, bedarf näherer Feststellung (!).

Hydnoraceae.

2693. Hydnora Johannis Becc. Beccari sah die Blüten dieser abessinischen Art nach Angabe von Delpino (Ult. oss. P. II. F. II. p. 225) von zahlreichen Aaskäfern, aber nicht von Fleischfliegen besucht. Die Abschnitte der grossen, nach Kot riechenden Blüten sind nach Beccari innen rosenrot gefärbt, während für andere Arten gelbliche oder graue Blütenfarbe angegeben wird (vgl. Graf Solms-Laubach, Hydnoraceae in Nat. Pflanzenfam. III, 1. p. 285 und Pflanzenreich 5. Heft. p. 4). Die Blüten von Hydnora brechen nach der Beschreibung von Solms (a. a. O.) ohne besondere Hülle aus den Rhizomzweigen hervor und bilden ein fusslanges, oben in 3—4 fleischige Lappen gespaltenes Rohr, dessen Aussenseite durch ihre borkige Beschaffenheit auffällt. An der Innenseite der Perigonröhre unterhalb der Abschnitte sitzt ein fleischiger, von zahlreichen parallel gestellten Pollenfächern gebildeter Staminalkörper, der die centrale, in Form eines konvexen Polsters hervortretende Narbenfläche umgiebt.

Hydrocharitaceae.

2694. Enalus acoroides (L. f.) Steud., eine in seichtem Wasser an Flussmündungen untergetaucht lebende Pflanze Indiens, hat nach Goebel (Pflanzenbiol. Schilderungen II, 2. p. 365) eine ähnliche Bestäubungseinrichtung wie Vallisneria.

2695. Vallisneria alternifolia Roxb. Wie bei V. spiralis L. lösen sich nach Goebel (Pflanzenbiol. Schilderungen II, 2. p. 364) auch bei der genannten, indischen Art die männlichen, in kleinen Kolben sitzenden Blüten los und steigen schwimmend auf die Wasseroberfläche.

In Band III, 1. p. 49 sind die Gattungen: Vallisneria, Blyxa, Thalassia und Halophila versehentlich zu den Juncaginaceen statt zu den Hydrocharitaceen gestellt.

Hydrophyllaceae.

2696. Romanzoffia californica Greene und andere kalifornische Arten wie R. spergulina Greene, die im Habitus an eine Saxifraga erinnert, pflanzen sich durch blattachselständige, kleine Bulbillen fort und sind wahrscheinlich einjährig, während die nordischen und alpinen Species, wie R. unalaschkensis Cham. u. a. durch eine von den verbreiterten und fleischigen Basen der Grundblätter gebildete Zwiebel ausdauern (nach E. L. Greene in Pittonia V. 1902. p. 34—42).

Hydrostachyaceae.

Die kleine, früher zu den Podostemonaceen gezählte Pflanzengruppe mit der südafrikanischen Gattung Hydrostachys Du Petit Thou. weicht durch diöcische Geschlechterverteilung ab und bildet auch sonst einen selbstständigen Typus (siehe Warming in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 2 a. p. 1—22).

Icacinaceae.

Nach Engler (in Nat. Pflanzenfam. III, 5. p. 241) ist für die unansehnlichen Blüten der Phytocreneae teils Selbstbestäubung, teils — bei den diöcischen Arten — Windbestäubung anzunehmen; auch unter den Icacineae besitzen viele Gattungen unscheinbare, nektarlose Blüten.

Iridaceae.

2697. Babiana plicata Ker-Gawl. entfaltet nach A. Engler (Frühlingsfl. Tafelberg. p. 6—7) in der Umgebung von Kapstadt ihre prachtvoll blauen Blüten im Frühjahr (im August).

2698. Iris arctica Eastwood. Diese von F. E. Blaisdell in Alaska entdeckte Art entwickelt nach Alice Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 132) einzeln stehende Blüten, deren äussere Perianthblätter von 3,5 cm Länge und fast 4 cm Breite violett gefärbt und an der Übergangsstelle zum Nagel mit einem grünlich-gelben Saftmalfleck geziert sind; die inneren Abschnitte sind auffallend klein, in der Regel eiförmig und in eine lange, borstenförmige Spitze ausgezogen; die Farbe dieser Abschnitte ist weiss mit purpurnen Flecken. Die Perianthröhre hat 5 mm Länge bei einem Durchmesser von 2 mm. Die Art scheint am nächsten verwandt mit der sibirischen I. setosa Pall. — Vermutlich hummelblütig (!).

2699. Moraea papilionacea Ker-Gawl., im Kaplande, besitzt nach A. Engler (Frühlingsf. Tafelberg. p. 5) lila und rot gefärbte Blüten, während **M. viscaria Ker-Gawl.** und **M. edulis Ker-Gawl.** gelb, **M. tripetala Ker-Gawl.** lila, blau und rötlich, endlich **M. pavonia Ker-Gawl.** leuchtend rot oder gelb blühen. — Vgl. Bd. III, 1. p. 157.

2700. Romulea bulbocodioides Eckl., im Kaplande, hat nach A. Engler (Frühlingsf. Tafelberg. p. 7) gelbe, **R. rosea Eckl.** rötliche und **R. arenaria Eckl.** lilafarbene Blüten. — Vgl. Bd. III, 1. p. 153.

Juncaceae.

In Grönland wurden von Vanhöffen (nach Abromeit, Bot. Erg. p. 80—85) im Juni—August folgende Arten blühend beobachtet: Juncus biglumis L., J. triglumis L., J. castaneus Sm., J. arcticus Willd., Luzula confusa Lindeb., L. arctica Blytt und L. spicata DC.

Für folgende Juncaceen Spitzbergens: Luzula Wahlenbergii Rupr., L. arcuata Sw., L. arc. β. hyperborea R. Br., L. nivalis Beurl., Juncus biglumis L., J. triglumis L. und J. castaneus J. E. Sm. haben Andersson und Hesselman (Spitzb. p. 82—83) Angaben über Blüte- und Fruchtreifezeit zusammengestellt.

Juncaginaceae.

2701. Triglochin maritima L. M. L. Fernald (Rhodora V. 1903. p. 174—175) fand am Strande von Schooner-Cove bei Cutler in Maine innerhalb der Flutzone niedrige, rasenförmig wachsende Exemplare, die in der Zahl der Karpelle von 3—6 variierten, während andere ausserhalb der Flutzone vorkommende die normale Sechszahl aufwiesen. Doch fanden sich solche variierende Formen auch unter anderen Umständen.

2702. T. palustris L. kommt in Grönland in einer sehr zarten, feinstengeligen und wenigblütigen Form vor (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 78).

Koeberliniaceae.

2703. Koeberlinia spinosa Zucc. in Mexiko und Texas — die einzige Vertreterin obiger Familie — entwickelt aus ihren blattlosen, völlig verdornten Zweigen in Trauben angeordnete, grünlich-weisse Blüten, über deren Bestäubungseinrichtung nichts bekannt ist (siehe Engler in Nat. Pflanzenf. III, 6. p. 319—321).

Labiatae.

2704. Monarda sp. (?). An den Blüten einer unbestimmten Art fing C. T. Brues (Entom. News XIV. 1903. p. 83) bei Galveston in Texas die Schmarotzerbiene Coelioxys menthae Ckll. — Vgl. p. 90—92.

2705. Ramona polystachya (Benth.) Greene. Die Blüteneinrichtung dieser in Colorado einheimischen Pflanze wurde von G. Rippa (Boll. Soc. di naturalisti in Napoli Ser. 1. Vol. XV. 1902. p. 51—53; cit. nach Bot. Jb. 1902. I. p. 684) an kultivierten Exemplaren zu Neapel untersucht. Im Vergleich zu der verwandten Gattung Salvia fällt die merkliche Reduktion der Oberlippe und die Verkümmerung der vorderen Konnektivschenkel auf. Als Saftdecke dienen im Innern der Kronröhre angebrachte Haare; auch die grosse Unterlippe ist rauhhaarig. Eine in die Blüte eindringende Biene ladet den Pollen unregelmässig an den Seiten auf, wobei der Griffel stark zur Seite weicht und Autogamie vermieden wird. Durch später erfolgendes Aufrichten der Unterlippe wird der Besucher gezwungen, dieselbe nach abwärts zu drücken, um zum Honig zu gelangen und vollführt dabei eine Seitenbewegung, durch die mitgebrachter Pollen auf der Narbe abgeladen werden kann. Zu erwähnen ist auch das Auftreten klebriger Tropfen an der Oberfläche der Antheren und an den Seiten der Konnektive (nach einem Ref. von Solla a. a. O.). — Vgl. p. 90. Nr. 1954.

2706. Salvia sp. (Sektion Calosphace § Tubiflorae). Eine mit S. tortuosa Kunth und S. rubescens Kunth zunächst verwandte Art wurde von R. E. Fries (Ornithophilie i. d. südamerik. Flora p. 410—411) in den Anden Süd-Bolivias unweit der Waldgrenze bei 2000—2500 m Meereshöhe beobachtet; die etwa 3 cm langen, dunkelblauen Blumenkronen wurden von Kolibris (Chlorostilbon aureoventris Orb. et Lafr.?) ausgebeutet. — Vergl. p. 90. Nr. 1953.

Lacistemaceae.

Die sehr kleinen, zwitterigen Blüten, die durch den Besitz eines Discus und eigenartige Staubblätter von denen anderer Piperales verschieden sind (siehe Engler in Nat. Pflanzenfam. III, 1. p. 14—15) wurden in blütenbiologischer Hinsicht bisher nicht näher untersucht (!).

Lactoridaceae.

2707. Lactoris fernandeziana Philippi auf Juan Fernandez — die einzige Vertreterin obiger mit Drimys verwandter Familie — entwickelt kleine, einfache, polygam-monöcische Blüten (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. III, 2. p. 19—20), die eine nähere biologische Untersuchung verdienen.

Lardizabalaceae.

Honigblätter finden sich nach Prantl (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 2. p. 68) bei Hollboellia, Parvatia und Lardizabala. Die Bestäubung erfolgt durch Insekten, welche z. B. die Blüten von Akebia quinata nach H. Müller (Kosmos II. 1887) reichlich besuchen; letztere Pflanze zeichnet sich auch durch grosshüllige, weibliche und kleinhüllige, männliche Blüten aus.

Leguminosae.

2708. Acacia Cavenia Hook. et Arn. ist auf dem trockenen Boden des Tarija-Thales in den Anden Süd-Bolivias nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamer. Flora. p. 418) häufig und blüht dort im Januar und Februar reichlich, während der Baum im nördlichen Argentinien im Anfang Juli und im September aufzublühen beginnt. Die Geschlechtsverteilung ist androdiöcisch, indem einige Bäume männliche, andere zweigeschlechtige Blüten tragen; letztere sind protogyn. Der nur 1,5 mm lange Kelch zeigt drei Zähnchen; die 3 mm lange und 1 mm weite, hellgrüne Krone wird von den zahlreichen, 7 mm langen Staubfäden überragt, die die Gelbfärbung des ganzen Blütenköpfchens hervorrufen. Die Blüten besitzen einen angenehm starken Honigduft. — Vgl. Bd. III, 1. p. 348.

Kolibribesuche (von Chlorostilbon aureoventris Orb. et Lafr. und Lesbia sparganura G. Shaw) fanden bei Tarija häufig statt; an den ringsum nach allen Seiten abstehenden Staubblüten muss der Schnabel des Vogels notwendigerweise Pollen aufnehmen.

2709. Aeschynomene indica L. Nach Goebel (Pflanzenbiol. Schilderungen II, 2. p. 262) findet in den unscheinbaren Blüten wahrscheinlich Selbstbestäubung statt. Die Entwickelung der Pflanze ist eine so rasche, dass sie schon einige Wochen nach der Keimung reife Früchte hervorbringt. — Vergl. Bd. III, 1. p. 400.

2710. Astragalus alpinus L. Die im arktischen Gebiet, in Skandinavien und auf den mitteleuropäischen Alpen verbreitete Art mit hängenden, weissen, rosaüberlaufenen Blüten wurde auch in Alaska (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 204—205) gefunden. Über Hummelbesuch der Blüten im arktischen Norwegen u. a. s. Bd. II. 1. p. 316.

2711. Baptisia australis R. Br. Eine vermutlich hybride Intermediärform zwischen dieser Art und **B. leucophaea Nutt.** wurde von A. S. Hitchcock (Bot. Gaz. XIX. 1894. p. 42) in Kansas beobachtet. — Vergl. Band III, 1. p. 386.

2712. Caesalpinia coulterioides Gris., ein im Juni und Juli blühender Strauch Argentiniens trägt nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamer. Flora. p. 419—421) dichte, aufrechte Blütentrauben, die an den Achsenteilen, den Tragblättern und Kelchen mit Drüsen besetzt sind und aus diesen ein aromatisches Öl absondern. Das untere Kelchblatt weicht durch grössere Länge sowie bootförmige Gestalt von den übrigen ab und schliesst beim Aufblühen die Staubblätter ein. Von den fünf, 11—12 mm langen Kronblättern sind die beiden vorderen schmal, die drei hinteren breit verkehrt eirund; ihre Farbe ist gelb mit einem roten Fleck in der Mitte des obersten Kronblattes. Die etwa 1 cm langen Staubgefässe sind auf drei Viertel ihrer Länge mit zweireihig gestellten Härchen bewimpert; der Griffel überragt die erst gelb, dann rotbraun gefärbten Antheren um 3—4 mm. Der Honigzugang ist auf eine enge Öffnung zwischen den Basen der beiden hinteren Staubgefässe unmittelbar unter dem hintersten Kronblatt beschränkt; der Nektar wird auf dem Blütenboden zwischen den Staubblättern und dem Ovar abgesondert und durch die Haare der Staubfäden wirksam geschützt. Die Blüten sind stark protandrisch. — Vgl. Bd. III, 1. p. 382.

Als Besucher beobachtete R. E. Fries bei Quinta öfters den Kolibri Chlorostilbon prasinus (Less.), der beim Einführen des Schnabels in den Honigzugang der Blüte notwendigerweise von unten her die Staubbeutel streift und dabei Pollen aufladet. Ein erlegter Vogel hatte den Schnabel voll Honig und führte in den Grübchen vor der Stirn, sowie den Dunen der Schnabelwurzel reichlich Pollen von Caesalpinia, sowie auch solchen von Nicotiana glauca und einer dritten Blume — vermutlich Anisacanthus caducifolius. — Die Blüten werden auch häufig von Hummeln besucht.

2713. Cassia bicapsularis L. Nach R. E. Fries (Ornithoph. i. d. südamerik. Flora. p. 418—419) gehören die geruch- und honiglosen Cassia-Blüten nicht zu den Kolibriblumen. Doch bemerkte er in einem einzelnen Falle bei Tarija in den Anden Bolivias den Besuch eines Kolibri an der Blüte, der vielleicht dort nach Insekten suchte; auch wuchs die Pflanze an genannter Stelle mit Lycium cestroides vermischt, deren Blüten stark von den Kolibris

umschwirrt wurden. Der gewöhnliche Besucher und Bestäuber obiger Cassia-Art ist Bombus carbonarius Handl. — Vgl. Bd. III, 1. Nr. 965. p. 372.

2714. Crotalaria anagyroides H. B. et K. wurde von Fr. Noack (Beih. z. Bot. Centralbl. XIII. 1902. p. 112—113) im landwirtschaftlichen Versuchsgarten zu Campinas in Brasilien beobachtet. Die Pflanze sondert während des Blühens an den Blütenstielen Nektartröpfchen ab, die zahlreiche schwarze Ameisen anlocken. Die Honigsekretion findet an Stellen statt, an denen vor der Blütezeit kleine, borstenartige Deckblättchen sitzen, die später abfallen. Die angelockten Ameisen schützen die Blüten vor den Blattschneiderameisen; mit dem Blühen hört auch die Nektarausscheidung und der Besuch der Schutzameisen auf. Auch eine zweite in der Umgebung von Campinas wildwachsende Crotalaria-Art (C. striata DC.?) besitzt eine ähnliche Einrichtung. — Vgl. Bd. III, 1. p. 389.

2715. C. incana L. R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora. p. 425—426) fand üppige Exemplare dieser Art auf einer Sandbank am Flussufer unweit Tarija in Süd-Bolivia. Die geruchlosen Blüten sind vorwiegend gelb gefärbt, in der Mitte der Fahne mit rotgelbem Anflug, das Schiffchen blassgelb, der Pollen brandgelb. Die Blütenkonstruktion gleicht der von Lotus mit Pumpeneinrichtung.

Als Blumenbesucher beobachtete R. E. Fries an genannter Stelle regelmässig einen kleinen Kolibri (Chlorostilbon prasinus Less.), der blitzschnell von Blüte zu Blüte flatterte und von der Seite her den Schnabel zwischen Fahne und Schiffchen einführte. Trotz des verwickelten Blütenmechanismus trägt der Vogel thatsächlich zur Bestäubung der Blüten bei, da ein erlegtes Exemplar an der Schnabelspitze reichlich Pollen aufgenommen und den Schnabel voll Honig obiger Art hatte; es muss also an der Blüte das Schiffchen niedergedrückt, den durch die Pumpeneinrichtung aus der Schiffchenspitze hervorquellenden Pollen aufgenommen und den durch das basale Saftloch unterhalb der Fahne zugänglichen Honig in regelmässiger Weise gewonnen haben. Von anderen Besuchern wurde nur eine Hummel (Bombus carbonarius Handl.) bemerkt, die ebenfalls normale Bestäubung bewirkte.

2716. Erythrina crista galli L. blüht nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamer. Flora. p. 421) in Argentinien zur Zeit des dortigen Frühlings (September und Oktober), trägt jedoch — bei Quinta — auch den ganzen Winter — von Ende Mai bis August — vereinzelte Blütentrauben. Als Blütenbesucher wurde an genannter Stelle ein Kolibri bemerkt. — Vgl. Band III, 1. p. 413.

2717. Gourliea decorticans Gill., ein für die „Monte-Formation" Argentiniens charakteristischer Baum, blüht nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora. p. 421—424) vor dem Ausschlagen der Blätter im August und September, doch trug er bei Tarija in Bolivia bei 1900 m Meereshöhe im Januar und Februar ausser Blüten auch spärliches Laub. In normalem Falle bedeckt er sich zur Blütezeit mit einer üppigen Blumenmasse, aus der die blattlosen Zweigenden als dünne Reiser hervorragen. Die zu Trauben vereinigten gelben Einzelblüten stehen horizontal, duften stark nach Veilchen und sind kaum 1 cm lang; Fahne und Flügel haben orangegefärbte Nerven. Die Staub-

blätter sind frei oder nur schwach an der Basis verbunden; sie bilden zusammen eine nach oben offene Rinne, über deren Mitte das obere Staubblatt gelegen ist. Das Schiffchen umschliesst die Geschlechtsorgane nur lose, doch lässt es beim Niederdrücken Antheren und Narbe frei hervortreten. Der Nektar wird am Blütenboden von drei Drüsen ausgeschieden, von denen eine grössere, scheibenförmige die Basis des Vexillarstamens umfasst und die beiden anderen kleineren innerhalb der neun vorderen Staubgefässe liegen. Zwei Saftlöcher unterhalb der Fahne — je eines links und rechts vom Vexillarstaubblatt — ermöglichen den Zutritt zum Honig.

Der genannte Beobachter sah die Blüten bei Quinta und Tarija sehr reichlich von 5 Kolibri-Arten (Chlorostilbon prasinus Less., C. aureoventris Orb. et Lafr., Heliomaster furcifer G. Shaw, Lesbia sparganura G. Shaw, Chaetocercus burmeisteri Scl.), sowie der Icteride Icterus pyrrhopterus besucht; erstere beuteten die Blüten fast ausnahmslos im Schweben, die letztgenannte Art nur im Sitzen aus. Die Schnabelspitze einiger erlegter Vögel zeigte sich in charakteristischer Weise mit einem scharf abgegrenzten, einige Millimeter breiten Ringe von Pollen besetzt; auch hatten mehrere Kolibris den Schnabel voll Honig, so dass sie wohl nicht kleinerer Insekten wegen die Blüten aufgesucht hatten; übrigens wurden solche auch niemals in den Blüten bemerkt. Die erwähnte Icteride besitzt eine eigentümlich gebaute Zunge; dieselbe ist schwach rinnenförmig und spaltet sich am Ende in 2 kurze, am Aussenrande mit einer Reihe senkrecht abstehender Börstchen besetzte Äste. Der Mageninhalt eines erlegten Exemplars bestand aus Insektenresten und Pollen der Gourliea. Jedenfalls trägt auch dieser Vogel wesentlich zur Bestäubung der Blüte bei.

Ausserdem wurden die Blüten bei Quinta spärlich von einer kleinen, schwarzen Hummel, bei Tarija häufig von Bombus cayennensis F. besucht und bestäubt.

2718. Hedysarum auriculatum Eastwood. Diese neuerdings in Alaska entdeckte Art trägt rosafarbene Blüten mit 12 mm langer Krone; die Fahne ist 1 cm lang und 5 mm breit (s. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 205).

2719. H. truncatum Eastwood (a. a. O. p. 205—206), ebenfalls in Alaska gefunden, hat 17 mm lange Blüten mit einem Schiffchen von 1 cm Länge und einer 15 mm langen Fahne.

Das Auftreten mehrerer in ihrer Bestäubungseinrichtung hochorganisierter Papilionatenblüten, wie von Hedysarum-, Astragalus- und Oxytropis-Arten (s. d.), die ausserdem durch den Farbenkontrast von Purpurn, Rosa, Gelb und Weiss auffallen, in Alaska bildet einen wesentlichen Unterschied zwischen der Blumenwelt dieses Gebiets und z. B. dem hocharktischen Grönland, das keine einheimischen Papilionaten — abgesehen von den eingeschleppten Vicia Cracca und Lathyrus maritimus — besitzt. In Zusammenhang damit steht auch der viel stärkere Reichtum an einheimischen Hummelarten in Alaska, das nach W. A. Ashmead (Litter. Nr. 3647) 17 echte Bombus-Arten — neben einer Schmarotzerhummel-Art (Psithyrus) — beherbergt, während aus Grönland nur zwei Hummelspecies bekannt sind. Viel eher lassen sich die blütenökologischen Eigentümlichkeiten Alaskas mit den von Sparre Schneider (Humlerne og deres forhold til flora 'en i det arktiske Norge. Tromsö Mus. Aarsh. 1894) trefflich geschilderten, blütenfloristischen Verhältnissen Norwegens bei Tromsö und auf den Fjelds um Altevand (bei 68° 40′ N. Br.) vergleichen, wo

z. B. die Blüten von Astragalus alpinus von sechs verschiedenen Hummelarten ausgebeutet und sicher auch bestäubt werden (s. Sparre Schneider a. a. O. p. 141).

2720. Lupinus perennis L. wurde von Lighthipe bei Princeton (N. J.) mit weissen Blüten beobachtet, desgleichen die sonst purpurnblütige Helonias bullata L. und die blaue Mertensia virginica (Bull. Torr. Bot. Club. XX. 1893. p. 262—263; cit. nach Bot. Jb. 1893. II. p. 200).

2721. Medicago sativa L.

Die als Futterpflanze in Argentinien und Bolivia bis zu 4000 m Meereshöhe angebaute, aus Europa stammende Art, sah R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora p. 424—425) häufig von einer Kolibri-Art (Chlorostilbon aureoventris Orb. et Lafr.) besucht, die wie eine Hummel von einer Blume zur anderen — oft an mehr als 100 Blütenständen hintereinander — flatterte und deutlich den Schnabel in die Blüten einführte. Daneben traten auch Bombus cayennensis F., Centris sp. und grössere Tagfalter als Blumenbesucher auf.

An den Blüten beobachtete C. Fowler (Entom. News X. 1899. p. 161) bei Fresno in Californien die Schmarotzerbiene Nomada rubra Prov.

2722. Melilotus albus Desr.

An den Blüten dieses in Illinois eingeschleppten Unkrauts fing W. A. Nason (Entom. V. 1894. p. 246—247) bei Algonquin zahlreiche Grabwespen, wie Sphex abdominalis Cress., Faltenwespen, darunter Nortonia symmorpha Sauss, sowie Bienen; ebenso finden sich an den Blüten zahlreiche Syrphiden, Stratiomyiden, Tachiniden und andere Dipteren ein. — Vgl. Bd. III, 1. p. 390—391.

2723. Oxytropis leucantha Pers., in Sibirien, wurde auch in Alaska (s. Eastwood a. a. O. p. 206) beobachtet; desgleichen O. Mertensiana Turcz. vom Tschuktschenlande; erstere hat gelbe, die letztere purpurne Blüten.

2724. Petalostemon candidus Mchx. (vgl. Bd. III, 1. p. 394).

An den Blüten fing Cockerell bei Las Vegas in New Mexiko die Bienen Anthrena argemonis Ckll., Anthidium porterae Ckll. und Anthidium perpictum Ckll. (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

2725. Phaseolus sp.

F. W. Hilgendorf (Trans. Proc. New Zealand Inst. Vol. XXXV. 1903. p. 267) beobachtete auf Neu-Seeland die drei dort eingeführten Hummelarten bei ihrer Thätigkeit an den Bohnenblüten; 16 Individuen von Bombus virginalis Kirb. (= B. terrester L. var.) bissen sämtlich Löcher in die Kronenbasis, um zum Honig zu gelangen. Dagegen besaugten 13 Exemplare von B. hortorum (L.) und 17 desgl. der Unterart harrisellus Kirb. die Blüten auf normalem Wege. — Vgl. Bd. III, 1. p. 391.

2726. Pisum sp. W. M. Munson (Litter. Nr. 1853) konnte den direkten Einfluss fremden Pollens bei Erbsen, Phaseolus multiflorus („kidney bean“) und Mais sicher nachweisen, während ein solcher bei Cucurbitaceen und bei Lycopersicum nicht zu konstatieren ist; doch hat bei der Tomate die Menge des zur Bestäubung verwendeten Pollens direkt auf die Grösse und Form der Frucht Einfluss (s. Bot. Gaz. XVIII. 1893. p. 147).

2727. Prosopis glandulosa Torr. (= P. juliflora DC.).

Cockerell beobachtete im Mesilla-Park in Nordmexiko 11 Apidenarten an den Blüten (nach Bot. Jb. 1901. II, p. 583). An den Blüten wurde nach H. Skinner (Entom. News XIV. 1903. p. 237—238) in Texas die Buprestide Tyndaris chamaeleonis Skinner gefunden. — Vgl. Bd. III, 1. p. 353. Nr. 934.

2728. Schizolobium excelsum Vog. Diesen in Brasilien einheimischen Baum sah G. Haberlandt (Eine bot. Tropenreise. Leipzig 1893. p. 125) im botanischen Garten von Buitenzorg auf Java im entlaubten Zustande mit tausenden von Blüten bedeckt, so dass er „einem einzigen goldgelben Blütenstrausse“ glich. „Näherte man sich dem Baum, so klang es aus der Höhe wie ein leise nachhallender Glockenton herab — das war das Gesumme von tausend und abertausend stahlblauen Riesenhummeln, die von der Blütenwolke aus weiter Entfernung angelockt wurden“.

Diese Besucher waren vermutlich Xylocopa coerulea F. (!).

Lennoaceae.

Die in Mexiko und Kalifornien einheimische Pflanzengruppe besteht aus Wurzelparasiten von eigentümlichem Habitus, der z. B. bei Ammobroma an den eines Hutpilzes erinnert. Die bleich-violetten Blüten sitzen bei letzterer Gattung in einer Vertiefung des schüsselförmigen Blütenbodens und werden von langen Wollhaaren der Kelche überdeckt. Die Bestäubungsart ist unbekannt (nach Drude in Englers Nat. Pflanzenfam. IV, I. p. 12—15).

Lentibulariaceae.

2729. Pinguicula vulgaris L. Grönländische Exemplare zeigten sich von der typischen, europäischen Form nicht verschieden; die Krone war 10 bis 15 mm, die langen und dünnen Sporne 5—7 mm lang. Die Winterknospen werden frühzeitig gebildet und wurden 1892 bereits am 11. Juli von Vanhöffen angetroffen (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 41. — Vergl. Band II, 2. p. 298—299.

2730. P. arctica Eastwood in Alaska unterscheidet sich nach der vom Autor (Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 293) gegebenen Beschreibung von P. vulgaris durch die auf die Oberlippe übertretende Bekleidung mit keulenförmigen Trichomen und den längeren, dünnen Sporn von 7 mm Länge.

2731. Utricularia ochroleuca Hartm. wurde in Grönland von Vanhöffen (s. Abromeit a. a. O. p. 41—42) ebenso nur in sterilen Exemplaren gefunden wie Utricularia minor L. von Hartz, Berlin und Kolderup-Rosenvinge.

Liliaceae.

2732. Hesepraloë parviflora Coult. (= H. yuccaefolia Engelm.) ist nach W. Trelease (Miss. Bot. Garden. 13. Report. p. 30—33) im südwestlichen Texas einheimisch. Die ephemeren Blüten stehen in lockeren, wenig verzweigten Rispen auf rosagefärbten Stielen in den Achseln von Hochblättern und hängen im geöffneten Zustande in der Regel nach abwärts. Das röhrenförmige, etwa 35 mm lange Perianth ist milchweiss, aussenseits rot überlaufen. Die starren, fleischigen, dicht aneinanderliegenden und nur an der Spitze etwas zurückgebogenen Perianthblätter sind in der Mitte etwa 0,5 mm dick, die inneren

etwa 8—9 mm breit, die äusseren etwas schmäler. Die Filamente sind auf einer kurzen Strecke mit dem Perianth verwachsen, stehen aufrecht und biegen sich an der Spitze nach abwärts, so dass die beweglichen Antheren ihre geöffnete Fugenseite dem Griffel zuwenden. Letzterer entspringt aus einem grünlichen, schwach sechsfurchigen Ovar und ragt mit der unscheinbar dreilappigen Narbe weit aus dem Perianth hervor. Im Ovar verlaufen drei Septaldrüsen, die an der Spitze des Organs in einen äusseren Honigkanal übergehen; die drei Ausmündungsstellen liegen am Ovargrunde. Die Nektarabsonderung ist ausserordentlich reichlich, so dass der Honig bis zum Blüteneingang herabfliest und bei Schluss der Blüte Antheren, Griffel und Perianth zu einer schwer trennbaren Masse zusammenleimt.

Die an Aloë erinnernden Blüten sind nach W. Trelease (a. a. O. p. 124), der die Pflanze in San Antonio (Texas) in angepflanzten Exemplaren beobachtete, wahrscheinlich ornithophil, wofür vor allem die auffallend reichliche Nektarabsonderung spricht. — Eine zweite, in Nord-Mexiko gefundene Art (H. funifera Tvel.) hat etwa 25 mm lange, grünlich-purpurne Blüten mit eingeschlossenem Griffel. — S. Yucca in Nr. 2740.

2733. Lilium longiflorum Hort. (= Thunb.?). Diese in China und Südjapan einheimische Zierpflanze wird für den nordamerikanischen Markt vorzugsweise auf den Bermudas-Inseln (in der Form L. Harrisii Carr.) kultiviert, von denen alljährlich mehr als drei Millionen Zwiebeln exportiert werden; auch aus Japan werden kolossale Mengen derselben — vorwiegend von L. longiflorum — in den Handel gebracht. Da seit einer Reihe von Jahren durch die vielfach in krankhaftem Zustande eingeführten Zwiebeln auch die daraus gezogenen Pflanzen zu 20—60% sich als krank und unbrauchbar erwiesen, nahm. das U. St. Departement of Agriculture zu Washington Veranlassung, Züchtungsversuche der Pflanze aus Samen anstellen zu lassen, über die G. W. Oliver (The Propagation of the Easter Lily from Seed. Bur. of Plant. Ind. Bull. Nr. 39. Washington 1903) Bericht erstattete. Letzterer enthält auch einige in hybridologischer Hinsicht bemerkenswerte Ergebnisse.

Die aus völlig gesunden Zwiebeln gezogenen und beständig betreffs ihres Gesundheitszustandes kontrollierten Gewächshausexemplare verschiedener Rassen — und zwar von L. longiflorum eximium (= L. Harrisii), L. l. latifolium, L. l. multiflorum und L. l. eximium giganteum — wurden zum Teil kurz vor dem Blühen kastriert. Da die erwähnten Arten nur schwach protandrisch sind, wird die betreffende Operation am besten nicht während der Vollblüte, sondern schon im Knospenzustande vorgenommen, wobei ein oder zwei Perianthblätter auf 1/3 ihrer Länge weggeschnitten und die Antheren mittelst einer Pincette entfernt werden. Der zur Bestäubung der Narbe günstigste Moment ist der, wo sie ihre normale Grösse erreicht hat und ihre Farbe aus Grünlichweiss in Milchweiss übergeht; kurze Zeit später tritt auch lebhafte Sekretion ein. Der Erfolg der Bestäubung zeigt sich zunächst in schleunigem Abfallen des Perianths; auch gehen nach einigen Tagen die befruchteten Ovarien aus ihrer anfänglichen Horizontalstellung in vertikale Lage über. Die bestäubten

Blüten sind nicht mit Papierhüllen, sondern mit durchlässiger Gaze zu umschliessen, um Schimmelbildung auf der Narbe zu vermeiden. Das Reifen der Frucht und des Samens nimmt 8—10 Wochen in Anspruch.

Bestäubt wurden u. a. Lilium longiflorum mit Pollen von L. Harrisii und umgekehrt. Die aus den Kreuzungen hervorgegangenen, zahlreichen Samen wurden ausgesät und lieferten nach 18 Wochen Sämlinge, die ihre Grundblattrosette mit einer aus den Blattbasen gebildeten, provisorischen Zwiebel (in einem Fall von 3 Zoll Umfang) vollständig ausgebildet hatten. Sechs Monate und 13 Tage nach Eintritt der Keimung blühten die kräftigsten Sämlinge und zwar waren regelmässig die Blüten des Bastards L. Harrisii × longiflorum mindestens um zwei Zoll länger als die der reciproken Hybride. Nach 10 Monaten und 14 Tagen — am 15. August — wurden die neugebildeten, mit Niederblattschuppen versehenen Zwiebeln geerntet, von denen die grösste 6 Zoll Umfang besass. — Die ökonomische Bedeutung dieser Versuchsergebnisse für Züchtung seuchenfreier Zwiebeln der „Eastern Lily“ aus Samen kann hier nicht näher erörtert werden.

2734. Lloydia serotina Sweet. Die durch ihre schmutzig weissen, grün- oder purpurn geaderten Blüten auffallende Pflanze ist in Nordamerika bis nach Alaska (s. A. Eastwood in Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 130—131) verbreitet. — Vgl. Bd. II, 2. p. 486.

2735. Philesia buxifolia Lam. (= P. magellanica J. F. Gmel.). Die Blüten sah P. Dusén (Litter. Nr. 3619. p. 497) im Feuerlande bei Puerto Angusto wiederholt von Kolibris besucht und hält sie für ornithophil, — wie auch von Johow vermutet wurde (s. Bd. III, 1. p. 145. Nr. 305).

2736. Samuela Faxoniana Trel. (= Yucca australis Trel.), in Texas und vielleicht auch in Mexiko einheimisch, zeichnet sich vor anderen Yucceen durch das verwachsen-blättrige Perianth aus (s. W. Trelease, Missouri Bot. Garden 13. Report. p. 117—118). Dasselbe bildet eine offene Glocke mit breiten, weissen Segmenten, die sich unterwärts zu einer fast 10 mm langen, eng das Ovar umschliessenden Röhre vereinigen; die Perianthzipfel breiten sich 50—100 mm weit aus. Die Blüten scheinen für den Besuch langrüsseliger Insekten eingerichtet zu sein, doch ist der das Ovar umschliessende Röhrenteil so eng, dass selbst ein sehr dünner Rüssel den Honig kaum zu erreichen vermag (a. a. O. p. 123—125).

Trelease nebst seinem Sohne Sam Farlow beobachteten am Sierra Blanca-Pass in Texas im April 1902 mit Pollen beladene Weibchen von Pronuba yuccasella an den Blüten. Die Verengerung der Perianthröhre beschränkt die Eiablage der Motte auf die obere Hälfte oder die oberen zwei Drittel des Ovars, was vielleicht dazu beiträgt, dass verhältnismässig weniger Eier zum Vorteil der Pflanze in dem Ovar abgelegt werden können.

Eine zweite, im nordöstlichen Mexiko bei Carneros aufgefundene Samuela-Art (S. Carnerosana Trel.) trägt riesige, überhängende Rispen mit wachsweissen, duftenden Blüten von 75—100 mm Durchmesser und 12—25 mm langer Perianthröhre. — S. Yucca in Nr. 2740.

2737. Smilax ovalifolia Rxb. Die grünen, unscheinbaren Blüten sah

Frau Dr. Nieuwenhuis-von Uexküll im bot. Garten zu Buitenzorg von Fliegen besucht.

2738. Tofieldia borealis Wg. Die von Vanhöffen in Grönland beobachteten Exemplare hatten im frischen Zustande weisse Blüten (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 79). Die Art kommt auch im arktischen Amerika (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 131) vor. — Vgl. Bd. II, 2. p. 516.

2739. T. coccinea Richards. hat dichtere Blütenstände wie T. borealis und typisch purpurrote Blüten (s. Abromeit a. a. O. p. 79—80).

2740. Yucca L. In der neuesten zusammenfassenden Monographie der Yucceae von W. Trelease (in Miss. Bot. Gard. 13. Report. 1902) wird die Gattung Cistoyucca (Engelm.) Trelease mit C. arborescens Trel. (= Yucca brevifolia Engelm.) von der Gattung Yucca L. abgetrennt; die Sektionseinteilung letzterer ist jetzt folgende: 1. Chaenoyucca, mit Kapselfrüchten, 2. Heteroyucca, mit nicht aufspringenden Früchten (dazu Y. gigantea, gloriosa u. a.), 3. Sarcoyucca, mit Fleischfrüchten. Hiernach ist die in Band III, 1. p. 136 gegebene Einteilung zu ändern. — (S. Hesperaloë in Nr. 2732 und Samuela in Nr. 2736.) Vom blütenökologischen Standpunkte betont W. Trelease (a. a. O. p. 124) besonders die absolute, gegenseitige Abhängigkeit der Yucca-Motte und der Yucca-Pflanze: „a fact of the greatest suggestiveness, but the bearing and meaning of which has as yet escaped both botanists and entomologists". Dass die Yucca-Blüten in einer vergangenen Epoche auf andere Weise als gegenwärtig bestäubt wurden, folgert Trelease aus der Thatsache, dass der abgesonderte Nektar jetzt von dem normalen Bestäuber nicht verwendet wird (vgl. Bd. III, 1. p. 135) und daher auch für die Pflanze nutzlos erscheint. Hiermit scheint es zusammenzuhängen, dass die mit Yucca nächstverwandte Hesperaloë (s. d.) ausserordentlich nektarreiche Blüten besitzt, während bei einzelnen Arten von Yucca deutliche Reduktionen des Honigapparats vorkommen (!).

2741. Y. sp.

An einer unbestimmten Art beobachtete W. Knaus (Entomol. News XIV. 1903. p. 176) in Desert (New Mexiko) den Blütenkäfer Clerus spinolae Lec.

2742. Zygadenus elegans Pursh. Die Blüten dieser von Al. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 131) in Alaska beobachteten Art haben einen Durchmesser von 15—20 mm mit weisslichen, grüngeaderten Perianthabschnitten; über dem Nagel der äusseren Segmente steht eine gelbe Nektardrüse. — Vergl. Bd. II, 2. p. 517.

Linaceae.

2743. Linum perenne L. Von dieser häufig mit L. austriacum verwechselten Art erzog Hildebrand (Einige system. u. biolog. Beobachtungen in Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. XIII. 1902. p. 333—335) aus Samen des Stockholmer botanischen Gartens in Freiburg eine Anzahl von Exemplaren, die sich sämtlich als kurzgriffelig erwiesen und trotz reichlichen Bienenbesuchs keine

Frucht ansetzten. Zwei Jahre später erschien ein langgriffeliges Exemplar, das reichliche, aber später infolge ungünstiger Witterung zurückbleibende Kapseln entwickelte; erst nachdem sich die Blüten der langgriffeligen Form geöffnet hatten, setzten die der kurzgriffeligen Exemplare — allerdings nur spärlich — Früchte an.

Loasaceae.

2744. Cevallia sinuata Lag. (vgl. Bd. III, 1. p. 516).

Cockerell beobachtete bei Las Vegas in New Mexiko als Blumenbesucher Anthidium porterae Ckll. (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583).

Lobelioideae (Campanulaceae).

2745. Lobelia cardinalis L. Halsted (Litter. Nr. 875) beobachtete in Jowa Exemplare, die einer achtwöchentlichen Trockenperiode ausgesetzt waren; in noch geschlossenen Blüten fand er auf der Narbe keimende Pollenschläuche, die jedoch nicht in das Narbengewebe eingedrungen waren; die Haarbürste zeigte sich schwächer entwickelt als gewöhnlich und auch die Narbe ragte weniger weit vor. Da die Blüte für ausschliessliche Xenogamie eingerichtet erscheint, sind autogame Abänderungen kaum zu erwarten. Pollen, der aus offenen Blüten entnommen wurde, keimte in Zuckerlösung reichlich und entwickelte häufig Pollenschläuche mit angeschwollenen Enden; letztere Form wurde auch an Pollenschläuchen von L. syphilitica beobachtet, die in das Griffelgewebe eingedrungen waren (s. Amer. Nat. XX. p. 644).

2746. L. syphilitica × cardinalis. Diese längstbekannte Hybride wurde von R. G. Leavitt auf künstlichem Wege erhalten und von Oakes Ames (Rhodora V. 1903. p. 284—286) sorgfältig beschrieben sowie abgebildet. Sie stellt eine ausgezeichnete Mittelform zwischen ihren Elternpflanzen dar; die Blütenfarbe ist in der Regel ein schönes Magenta-Karmoisin als Zwischenfarbe zwischen dem Blauviolett von L. syphilitica und dem Dunkelrot von L. cardinalis. Ausnahmsweise trug eine Mischlingspflanze auch weisse, sparsam rot gefleckte Blüten. Drei Exemplare zeigten ein eigentümliches Rot, das stark an L. cardinalis erinnerte, ohne damit übereinzustimmen. — Vgl. p. 203.

2747. Lysipomia lycopodioides Goebel, ein niedriges Pflänzchen der venezuelanischen Paramos vom Habitus des Lycopodium Selago, wurde von Göbel (Pflanzenbiol. Schilderungen. II, 1. 1891. p. 30) auf der Kordillere von Merida im Oktober 1890 blühend gefunden; der Durchmesser der Blüte beträgt nur 4 mm.

Loganiaceae.

2748. Buddleia albotomentosa R. E. Fries (Arkiv f. Botanik. Bd. I. p. 141—142). Diese von genanntem Autor im nördlichen Argentinien gefundene Pflanze trägt vielblütige Köpfchen in den Hochblattachseln der Sprossenden; die einzelne Blüte ist schräg nach oben oder gerade aufwärts gestellt.

Die ziegelrote bis citrongelb gefärbte, röhrenförmige Krone hat eine Länge von 8—9 mm; die Antheren sitzen ungestielt in den Winkeln zwischen den Kronabschnitten. — Vgl. Bd. III, 1. p. 23.

Genannter Beobachter sah bei Quinta einen Kolibri deutlich seinen Schnabel in die Blüten einführen und eine gewisse Anzahl von solchen hintereinander in gleicher Weise besuchen.

2749. Desfontainea spinosa Ruiz. et Pav. Die Blüten sah P. Dusén (Litter. Nr. 3619. p. 494) im Feuerlande bei Puerto Angusto wiederholt von Kolibris besucht und hält sie für ornithophil. Die Blüteneinrichtung spricht nach Loew (s. Bd. III, 2. p. 24) ebenfalls für Vogelblütigkeit.

Loranthaceae.

2750. Phrygilanthus cuneifolius (R. et P.) Eichl. Die in Argentinien und Bolivia sehr häufige, besonders auf kultivierten Pfirsichbäumen schmarotzende Art hat nach R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora p. 429—430) eine Blüteneinrichtung, die vielfach mit der von P. tetrandrus und aphyllus übereinstimmt. Die Blüten bilden im Knospenzustande einen starren 3,5—4 cm langen Pfeiler, der sich beim Aufblühen von der Spitze nach abwärts öffnet; auch sind die Blüten sechszählig, die der genannten Arten dagegen vierzählig. Die sechs Perianthabschnitte schlagen sich später nach aussen und hinten um, die untere Partie bildet aber andauernd eine enge Röhre, aus der die sechs Stamina in ungleicher Länge von 1—1,5 cm und der Griffel mit der Narbe noch um 1—2 mm weiter hervorragen. Die Staubfäden sind in halber Länge mit dem Perianth verbunden und tragen oberhalb ihrer Basis einen in die Blütenröhre hineinragenden Fortsatz, durch den die Röhre in einen unteren, kurzen, als Safthalter dienenden, und einen oberen, längeren Teil geschieden wird; in jenem wird der aus der epigynen Scheibe abgesonderte Honig angesammelt und durch die erwähnten Fortsätze am Herabfliessen in der schräg abwärts gerichteten (nicht wie sonst angegeben: aufrechten) Blüte gehindert. Die Staubblätter sind schon in der Knospe geschlechtsreif und stäuben frühzeitig aus. — Vgl. Bd. III, 1. p. 256.

Die Pflanze ist ein typischer Kolibriblütler; R. E. Fries sah sie reichlich von den Kolibris Lesbia sparganura (G. Shaw) und Chlorostilbon aureoventris (Orb. et Lafr.) umschwärmt. Auch eine grosse, schwarze Hummel (Bombus carbonarius F. ?) besuchte die Blüten.

Lythraceae.

Nach Köhnes neuester, monographischer Darstellung der Familie (Lythraceae in Englers Pflanzenreich Heft 7) findet sich trimorphe Heterostylie bei 8 Arten (Lythrum maculatum Kiärsk., L. flexuosum Lag., L. virgatum L., L. salicaria L., Nesaea kilimandscharica Köhne (?), N. Schinzii Köhne, N. sagittifolia (Sond.) Köhne, Decodon verticillatus (L.) Ell.), die sämtlich zwei Staubblattkreise besitzen. Dimorphheterostyl mit doppeltem Staubblattkreise sind 5 Arten (Lythrum rotundi-

folium A. Rich., Pemphis acidula Forst., Nesaea rigidula (Sond.) Köhne, N. mucronata Köhne, N. Volkensii Köhne); dimorph-heterostyl mit einfachem Staubblattkreise 14 Arten (Rotala myriophylloides Hiern., R. floribunda (Wight) Köhne, R. nummularia Hiern, Lythrum lineare L., L. album H. B. K., L. ovalifolium (A. Gray) Köhne, L. acinifolium (DC) Köhne, L. gracile Benth., L. lanceolatum Ell., L. californicum S. Wats., L. alatum Pursh, L. vulneraria Schrank, Nesaea lythroides Hiern, N. Woodii Köhne). Im ganzen sind etwa 6 % der Gesamtfamilie (mit 450 Arten) heterostyl. Die blütenbiologisch entschieden am meisten differenzierten Formen finden sich bei ausgeprägt zygomorphen Blüten von Cuphea und Pleurophora (s. d.). — Vgl. Bd. III, 1. p. 524—525.

2751. Adenaria floribunda H. B. K. entwickelt nach Köhne (a. a. O. p. 11) ausser normalen Zwitterblüten auch Blüten mit reduziertem Ovar und grossen Staubblättern, sowie andererseits solche mit vergrössertem Fruchtknoten und verkleinerten Staubgefässen; sie zeigt also Neigung zu Polygamie.

2752. Ammania latifolia L. Nach Köhne (a. a. O. p. 12) sind die Staubblätter schon in der Knospe durch Pollenschläuche mit der Narbe verbunden, so dass also sicher Kleistogamie vorliegt. — Vergl. Band III, 1. p. 525.

2753. Cuphea Adans. Der Nektar wird nach Köhne (Lythraceae in Englers Pflanzenreich Heft 7. p. 9) nicht von dem meist einseitig entwickelten Discus am Grunde des Ovars, sondern von der höcker- oder spornförmigen Ausbuchtung des Kelchgrundes abgeschieden. Der mehr oder weniger enge Honigzugang liegt auf der Rückenseite der Blüte und wird durch das Fehlschlagen des dorsalen Staubblatts genau über dem Honigbehälter zu stande gebracht; auf der Bauchseite der Blüte verhindern die hier zusammengedrängten Staubblätter, das sich dem Kelch dicht anlegende Ovar, sowie wollige Haarauskleidungen u. a. das Eindringen eines Insektenrüssels oder ähnlichen Saugorgans. Nicht selten — so besonders bei der Subsektion Lophostomum — erleichtern dichtbärtige Wollhaare auf den beiden obersten Kelchstaubblättern, die den ausfallenden Pollen aufnehmen, die Abladung des letzteren am Körper des Besuchers. Im einzelnen sind die Bestäubungseinrichtungen der verschiedenen Arten so mannigfaltig, dass ihre Beschreibung nach Köhne (a. a. O. p. 13) „einen ansehnlichen Band" füllen könnte! Als eigenartig sind auch Einrichtungen hervorzuheben, die nach stattgefundener Bestäubung einen dauernden Verschluss der Blüte herbeiführen; dahin gehören z. B. das nachträgliche Herabbiegen des vergrösserten oberen Kelchzahns, das Einwärtsbiegen der nicht abfälligen Kronblätter u. a. — Vgl. Bd. III, 1. p. 526.

2754. C. fuchsiifolia St. Hil. in Brasilien sah Schwacke von Kolibris besucht (cit. nach Köhne Lythraceae in Englers Pflanzenreich Heft 17. p. 163).

2755. C. Hookeriana Walp. und **flava Spreng.** zeigen in manchen

Formen (Bastarden?) nach Köhne (a. a. O. p. 11) verkürzte Kelchstamina und auffallend verkleinerte Antheren an sämtlichen Staubblättern.

2756. Pleurophora Don. Die Blüten in der Sektion Eupleurophora besitzen nach Köhne (a. a. O. p. 13—14) wie die von Cuphea einen rückenständigen, am Kelchgrunde angebrachten Saftraum, dessen Zugang an der Bauchseite durch Emporschiebung des Fruchtknotens längs der Kelchwand versperrt wird. Bei vorliegender Gattung wird ein doppelter Honigzugang dadurch hergestellt, dass sich eine dorsale, den Rücken des Kelchs berührende Aussackung des Ovars bildet.

Malesherbiaceae.

Die oft schön gefärbten Blüten dieser die Passifloraceen und Turneraceen miteinander verbindenden Pflanzenfamilie (s. Harms in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 6a. p. 65—68) sind ihrem Bau nach entschieden entomophil.

Malvaceae.

2757. Gossypium album Ham. Über den Farbenwechsel der Blüten s. Foerste in Bull. Torr. Bot. Club. XX. 1893. p. 386; cit. nach Bot. Jb. 1893. II. p. 359.

2758. G. barbadense L. und **G. hirsutum L.** (vgl. Bd. III, 1. p. 483). Bei Erzeugung von Hybriden zwischen der „Sea Island cotton" und „Upland cotton" (s. Nr. 1373 in Bd. III, 1. p. 483) ist die Frage von praktischer Wichtigkeit, ob die Belegung mit Pollen an der unreifen Narbe bei Vornahme der Kastrierung der Blüte ebenso guten Fruchtansatz hervorruft wie die Bestäubung des vollkommen reifen Pistills. Ch. P. Hartley (U. S. Dep. Agric. Bureau of Plant. Industr. Nr. 22. p. 19—22) bestäubte Sea Island Cotton-Blüten mit Pollen der Mit-Afifi-Sorte und umgekehrt die Braddy-Varietät der „Upland Cotton" mit Pollen der „Sea Island Cotton". Aus den Versuchen schien ähnlich wie bei Nicotiana (s. Nr. 2917) hervorzugehen, dass die vorzeitige Bestäubung kastrierter Blüten weniger vorteilhaft ist, als eine spätere Bestäubung der völlig reifen Narbe; zwar wird durch letztere der Prozentsatz der reifen Fruchtkapseln nicht vergrössert, aber die Grösse und regelmässige Ausbildung derselben mehr befördert als durch vorzeitiges Belegen. Doch waren die Versuche noch nicht umfangreich genug, um die hier vorliegenden Verhältnisse endgültig beurteilen zu können. Das Gesamtergebnis war folgendes:

Zahl der bestäubten Blüten:	Zahl der ausgebildeten Früchte bei vorzeitiger Bestäubung	bei rechtzeitiger Bestäubung
60	32	—
40	—	33

Mayacaceae.

Die aus kleinen, sumpfbewohnenden Formen bestehende Familie (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. II, 4. p. 16—18), die den Xyridaceen und Erio-

caulaceen nahe steht, besitzt dreizählige, strahlige Blüten mit Kelch und Krone. Über die Bestäubungsart ist nichts Näheres bekannt, doch erfolgt sie der Blüteneinrichtung nach vermutlich durch Insekten.

Menispermaceae.

Nach Prantl (in Engler's Nat. Pflanzenfam. III, 2. p. 81) dürfte bei Bestäubung der kleinen Blüten dieser Familie die Rolle der Insekten kaum in Betracht kommen.

Moraceae.

2759. Castilla elastica Cavan. (= Castilloa aut.). Die Blütezeit dieses in Mexiko und Centralamerika einheimischen, dort neuerdings in grösserem Umfang kultivierten Kautschukbaumes scheint in den Beginn der Trockenperiode zu fallen; in Guatemala sah O. F. Cook (The Culture of the Central American Rubber Tree. U. S. Dep. Agric. Bur. of Plant Ind. Bull. Nr. 49. 1903. p. 26) die Bäume Anfang April blühen und schon 2 Wochen später — auf der Reise von Guatemala nach der tropischen Westküste — reife Früchte tragen. Die Geschlechterverteilung ist in der Regel bei älteren Individuen monöcisch; jüngere Pflanzen erzeugen häufig ausschliesslich ♂ oder ♀ Blüten. Die Inflorescenzen sind blattachselständig, stehen aber zur Blütezeit nach dem Abfall der Blätter am nackten Stamm; die männlichen, meist zu zweien zusammengestellten haben ein flaches Receptaculum, dass sich nach Art einer Muschel längs der Kante öffnet und dabei eine Unzahl milchweisser Staubblätter blosslegt. Die weiblichen, oft dicht oberhalb einer männlichen Blütengruppe angebrachten Blütenstände sind breit scheibenförmig, haben stärkere Hochblattschuppen als die ♂ und sind mit zahlreichen ♀ Blüten besetzt, deren zweiteilige Griffel in der Mitte der Scheibe weit aus der später fleischig werdenden Blütenhülle vorragen. Von den Blüten einer Inflorescenz wachsen nur 15—25 zu orangeroten Fleischfrüchten heran, während die übrigen mehr oder weniger abortieren (a. a. O. p. 21—22). — Nach dem Blütenbau ist Anemophilie wahrscheinlich (!).

2760. Ficus Sycomorus L. Nach einer von G. Henslow (Litter. Nr. 3652. p. 129) mitgeteilten Angabe von Dr. Sickenberger in Kairo trägt die Sykomore dreimal — im Mai, Juni und August bis September — Früchte, die sämtlich die Sycophaga crassipes Westw. (= Syc. sycomori Lw.) enthalten. Genannter Gewährsmann hat niemals eine Keimpflanze oder einen embryohaltigen Samen gesehen. Doch hat nach ihm Schweinfurth in Yemen zahlreiche Keimlinge und Samen wildwachsender, verwandter Ficus-Arten (?) beobachtet. — Vgl. Bd. III, 1. p. 233. Nr. 539.

Nach einer von Prof. Schweinfurth gütigst erteilten Auskunft hat derselbe wildwachsende Exemplare in Yemen beobachtet, die sich weder im Blütenbau noch durch ihre Insekteninsassen von der in Ägypten kultivierten Sykomore unterschieden; die weiblichen Blüten, die in den Receptakeln mit den weiblichen und den Gallblüten gemischt auftreten, bringen keimfähige Samen

hervor, so dass man in Yemen Keimpflanzen nicht selten unter den Sykomoren antrifft — ein Vorkommen, das der berühmte Reisende in Ägypten niemals bemerkt hat. (Vgl. Schweinfurth in Sitzungsb. d. Gesellsch. naturf. Freund. Berlin 1889. p. 157—159.).

Myrtaceae.

2761. Metrosideros scandens Banks et Sol. (Vgl. Bd. III, 1. p. 532. Nr. 1532.)

Philpot (Trans. Proc. New. Zeal. Instit. XXXV. 1902. p. 249) beobachtete in Neu-Seeland den Nachtfalter Tatosoma topea Philp. an den Blüten.

Myzodendraceae.

Die Schmarotzergattung Myzodendron Banks et Sol. ist nach Engler (in Nat. Pflanzenfam. III, 1. p. 202) als verarmte Seitenbildung der Santalaceen aufzufassen; die sehr kleinen, diöcischen Blüten sind vielleicht anemophil (!).

Myzothamnaceae.

Die Gattung Myzothamnus Welw. — einziger Vertreter obiger Familie — stellt nach Niedenzu (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 2a. p. 103 bis 105) einen primitiv gebliebenen Typus dar, dessen Blüten sich durch den Mangel einer Blütenhülle, vollständige Diöcie und durch den zu Tetraden vereinigten Pollen auszeichnen. Der Bau der Staubblätter und die beträchtlich entwickelten Narben sprechen für Windblütigkeit.

Nepenthaceae.

2762. Nepenthes distillatoria L. Ein von Arcangeli (Bull. Soc. bot. ital. 1893. p. 511—512) im botanischen Garten von Pisa beobachtetes Exemplar hatte Blütentrauben von 0,3 m Länge, die in der oberen Hälfte dicht mit zahlreichen Blüten besetzt waren; dieselben sind tetramer mit lederigen, schmutziggrünen Perianthblättern und waren ausschliesslich weiblich; das viergliederige Ovar trägt eine fast sitzende, 4lappige Narbe (nach Bot. Jb. 1893. II. p. 362). — Vgl. Bd. III, 1. p. 324—325.

2763. N. Rafflesiana Jack. Nach Burbidge werden auf Borneo die Schläuche dieser Art von einem kleinen Nager (Tarsius spectrum Geoffr.) ausgeleert; letzterer vermeidet dagegen die Schläuche von N. bicalcarata Hook. f., an denen zwei scharfe Sporne unter dem Deckel so angebracht sind, dass das Tier von denselben beim Einführen des Kopfes empfindlich gestochen werden muss. (S. Gard. Chron. 1880. p. 201; cit. nach Goebel, Pflanzenbiol. Schild. II. 1. p. 106.)

Nolanaceae.

Der stets entwickelte Discus (s. v. Wettstein in Englers Nat. Pflanzenfam. IV, 3b. p. 1) der Blüten spricht für Insektenbestäubung (!).

Nymphaeaceae.

2764. Euryale ferox Salisb. Göbel (Pflanzenbiol. Schilder. II, 2. p. 363) beobachtete an kultivierten Exemplaren im Marburger botanischen Garten immer nur untergetauchte, kleistogame Blüten, dagegen liessen die Pflanzen des Münchener Gartens ihre Blüten an die Wasseroberfläche treten und entfalteten ihre bläulich-violetten Kronblätter. — Vgl. Bd. III, 1. p. 287—288.

Ochnaceae.

Nach Gilg (in Engler, Nat. Pflanzenfam. III, 6. p. 137) ist dem Blütenbau nach für diese Familie Bestäubung durch Insekten anzunehmen.

Oenotheraceae.

2765. Epilobium lactiflorum Hausskn., eine arktische, südlich bis Skandinavien und Lappland verbreitete Art mit rosettenartigen, kurzen Ausläufern und kleinen, weisslichen Kronblättern wurde in Grönland von Vanhöffen (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 12—13) wie auch von Kolderup Rosenvinge beobachtet.

2766. E. latifolium L. tritt in Grönland in verschiedenen Unterformen auf; völlig weissblütige Exemplare sind selten; die Blüten zeigen sich nach Vanhöffen im allgemeinen schwach protandrisch, doch wurde an 2 Individuen auch stark ausgeprägte Protandrie beobachtet (s. Abromeit a. a. O. p. 13). Die Art ist nebst E. spicatum Lam. auch in Alaska einheimisch (s. Eastwood in Bot. Gaz. XXXIII. p. 208).

2767. Fuchsia excorticata L. f. Nach Kirk (Litter. Nr. 1193) werden die Blüten auf Neu-Seeland von Honigvögeln (Prosthemadera novae-zealandiae Gmel., Anthornis melanura Sparrm., Pogonornis cincta Dubus) auf Honig ausgebeutet; wahrscheinlich beteiligen sich auch Papageien (Platycercus novaezealandiae Sparrm. und P. auriceps) und Zosterops lateralis (Lath.), sowie der eingewanderte Sperling am Blumenbesuch; jedoch suchen die beiden letztgenannten Vögel die Blüten nur der Insekten wegen ab, nehmen dabei aber thatsächlich Pollen an den Federn auf. — Vgl. Bd. III, 1. p. 545.

2768. F. integrifolia Camb. Diese mit F. magellanica nahe verwandte Art wird nach P. Dusén (Litter. Nr. 3619. p. 495) in der gemässigten Region der Serra de Statiaia in Brasilien ausschliesslich von Kolibris bestäubt, da die Blüten nicht für Besuch von Hummeln eingerichtet zu sein scheinen, sondern von diesen erbrochen werden.

2769. F. magellanica Lam. P. Dusén (a. a. O.) sah die Blüten im Feuerlande ebenso wie Johow in Chile von dem Kolibri Eustephanus galeritus besucht; Hummeln kommen nach ihm als Bestäuber kaum in Betracht.

Olacaceae.

Über die Blütenbestäubung dieser den Loranthaceen und Santalaceen nahestehenden Familie (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. III, 1. p. 231—233) ist

nichts Näheres bekannt; doch ist der Blüteneinrichtung nach Entomophilie wahrscheinlicher als Windblütigkeit (!).

Oleaceae.

2770. Chionanthus virginica L. hat nach A. Rehder (The Pseudo-Monoclinism of Chion. virg. Rhodora VI. 1904. p. 18—20) subdiöcische Geschlechterverteilung. Die Mehrzahl der (kultivierten) Sträucher trägt entweder weibliche Blüten mit normal entwickeltem Pistill und verlängerten Staubblättern, deren Antheren aber geschlossen bleiben, oder männliche Blüten mit kurzen, normalen Staubgefässen und etwas reduziertem Pistill, deren Narbe sich unvollkommen entwickelt. Ausserdem fanden sich auf den Büschen mit weiblichen Blüten einige wenige, deren Antheren sich öffneten und ausstäubten. Die weiblichen Pflanzen, die in der Nähe von pollenerzeugenden männlichen standen, trugen reichlich Früchte (5 bis 12, gelegentlich bis 20), während isolierte weibliche Sträucher nur dann einige wenige Früchte (1—3) ansetzten, wenn sie einige Blüten mit fertilen Staubgefässen ausgebildet hatten. — Bei einer zweiten Art (Ch. retusa Lindl. et Paxton) ist das Pistill der männlichen Blüten noch stärker reduziert und bildet nur einen kleinen, halbkugeligen Körper. — Die Sexualvariation von Ch. virginica wurde schon von Th. Meehan (Horticulturist 1857. 12. p. 266; Gardener's Monthly 1885, 27. p. 228; Proceed. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1887. p. 280; cit. nach Rehder a. a. O.) mehrfach erwähnt.

Oliniaceae.

Gilg (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 6a. p. 214) konnte in manchen Fällen in den Blüten Nektarabsonderung des Ovars nachweisen und spricht daher der den Penaeaceen anzureihenden Familie Insektenbestäubung zu.

Opiliaceae.

Über die Bestäubung dieser neuerdings von den Olacaceen abgetrennten Familie (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. Nachtr. p. 142—143) gilt das bereits bei genannter Pflanzengruppe Gesagte.

Orchidaceae.

2771. Arundina speciosa Bl. sah H. O. Forbes (A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago p. 91—94)[1]) auf Java ohne Unterbrechung mehrere Monate hindurch die schön purpurnen Blüten zur Entwickelung bringen. Das röhrenförmige Labellum hat einen dunkelpurpurnen, gefransten Saum, von dem aus radiale Linien gegen den hellgelben Schlund laufen; von letzterem führen zwei vorspringende Leisten zu dem am Säulenfuss gelegenen Nektarium.

[1]) Die hier und an einigen folgenden Stellen nach dem Buche von Forbes gemachten Angaben sind der englischen Originalausgabe (London 1885) entnommen.



Forbes beschreibt eine Reihe abnormer, auf Autogamie abzielender Einrichtungen, durch die bereits im Knospenzustande der Blüten die spontan abwärts bewegten Pollinien schliesslich in die Narbe geraten, wobei auch das Rostellum in den Griffelkanal gezogen wird. Doch kam bemerkenswerterweise auch eine mehr normale Blütenform vor, bei der das Rostellum eine breite Söllerfläche („platform“) vor der Anthere bildete und die Pollinien weit dahinter in ihrer noch rings geschlossenen Kappe lagen. Forbes nimmt an, dass der Bestäuber sich auf die erwähnte Platform setzen müsse (?), um die Antherenkappe zu öffnen und die Pollinien herauszuziehen.

Als weiterer Unterschied der beiden, offenbar durch Autogamie und Xenogamie verschiedenen Blütenformen wird noch angegeben, dass die autogamen Blüten schon wenige Stunden nach dem Aufblühen welken, während die xenogamen mehrere Tage frisch bleiben. — Vgl. Bd. III, 1. p. 192.

2772. Calanthe veratrifolia (R. Br.?). Forbes (a. a. O. p. 84—85) fand bei Kosala auf Java unter 360 Blüten 109, die mit unberührten Antheren abwelkten oder ihren Pollen zwar abgegeben, aber unbestäubt geblieben waren; 245 Blüten waren unbefruchtet abgefallen; nur sechs hatten Kapseln angesetzt. — Vgl. Bd. III, 1. p. 192.

2773. Chrysoglossum sp. Die in Band III, 1. p. 201 nach W. Burck aus Forbes: A Naturalist's Wanderings etc. erwähnte Pflanze mit stets geschlossen bleibenden Blüten war nach der Originalstelle der genannten Reiseschilderung (a. a. O. p. 95—96) ein kultiviertes Exemplar, das in Mr. Lash's Garten bei Kosala wuchs. — Vgl. Bd. III, 1. p. 201.

2774. Cymbidium stapelioides Link et Otto. Forbes (a. a. O. p. 83—84) brachte ein bei Kosala auf Java in 2600′ Meereshöhe gefundenes, vollständiges Exemplar an seinen etwa 1000′ tiefer gelegenen Wohnsitz und kultivierte es dort unter geeigneten Massregeln — wie sorgfältiger Befestigung an der Rinde eines lebenden Baumes u. dgl. — weiter. Die Blüten blieben 3 Wochen hindurch frisch, zeigten sich aber sämtlich unbestäubt; vier künstlich bestäubte Blüten setzten Früchte an. Zwei Monate später erschien eine zweite Serie von Blüten, die wiederum unbestäubt und steril blieben. Die Klebscheibe dieser Art ist ausserordentlich elastisch, so dass sie sich auf 1/8 Zoll ausziehen lässt und dann mit hörbarem Ruck wieder auf ihre ursprüngliche Länge zurückschnellt. — Vgl. Bd. III, 1. p. 192 u. 213.

2775. C. tricolor Miq. Forbes (a. a. O. p. 83) stellte bei Kosala fest, dass von den in der Umgebung beobachteten Blüten 79 % ihre Pollinien nicht abgegeben hatten, und von den pollinienlosen Blüten nicht eine einzige Narbe bestäubt worden war; in einem anderen Falle zeigten sich 89 % der Blüten intakt, während 9 % beschädigt waren und nur eine einzige befruchtet erschien. — Vgl. Bd. III, 1. p. 192 u. 213.

2776. Eria albido-tomentosa Lindl. Diese durch die filzige, weisse Wollbekleidung ihres Perianths auffallende Baumorchidee fand Forbes (a. a O. p. 94—95) in der Meereshöhe von 2000′ bei Kosala auf Java. Sie ist in

extremem Grade autogam, indem schon in der Knospe die Pollinien vom Narbensekret überflutet werden. — Vgl. Bd. III, 1. p. 192.

2777. E. javensis Zoll. et Mor. Bei einer dieser Art nahestehenden, javanischen Form sollen nach Forbes (a. a. O. p. 95) die Pollinien ähnlich wie bei Ophrys apifera nach Ch. Darwin auf die eigene Narbe geraten. — Vgl. Bd. III, 1. p. 192.

2778. Goodyera procera Hook. Forbes (a. a. O. p. 96) beobachtete auch bei dieser javanischen Art Autogamie infolge Überflutung der Klebscheiben und Pollinien durch das Narbensekret. — Vgl. Bd. III, 1. p. 192.

2779. Grammatophyllum speciosum Bl. sah J. C. Costerus (Bot. Jaarbook. VI. 1894. p. 24—41) im botanischen Garten zu Buitenzorg auf Java epiphytisch auf Canarium commune L. und Spondias borbonica Bak. wachsen. Nach G. Haberlandt (Eine bot. Tropenreise. Leipzig 1893. p. 123) entwickelt die Pflanze im Februar 50—60 Blütenstände von 2—2,5 m Länge, von denen jeder 70—100 Blüten trägt. Letztere beschreibt Costerus (a. a. O. p. 26—27) als hellgelbgrün mit braunen Flecken. Das Perianth hat einen Durchmesser von 10 cm; seine äusseren und inneren Abschnitte sind ungefähr gleich gross, nur das kapuzenförmige, dreilappige, schmutzigweisse, mit roten Längsstreifen gezierte Labellum ist kleiner (2,9 cm) und umschliesst die Geschlechtssäule. An der zweizähnigen, buckelförmigen Basis der letzteren ist das Labellum elastisch befestigt. Das gekrümmte, etwa 2,5 cm lange Gynostemium trägt die Anthere an der Spitze, darunter das Rostellum und unter diesem die mit Schleim gefüllte Narbentasche. — Nach dieser Beschreibung ist der Sitz der Honigausscheidung vermutlich in der zweizähnigen Basis (dem Hypochil?) an der Insertion des Labellums zu suchen und dient letzteres seiner ganzen Ausbildung nach als Saftdecke. Über die Bestäubung macht Costerus keine Angaben; er teilt nur mit, dass von den ca. 4000 Blüten des beobachteten Exemplars etwa nur der 25ste Teil Frucht ansetzte. Eine andere Eigentümlichkeit ist die, dass von den im Jahre 1892 so reichlich blühenden Pflanzen des Buitenzorger Gartens im folgenden Jahre nicht eine einzige Blüte produziert wurde (a. a. O. p. 25 Anm.). Die 6—8 untersten Blüten jeder Infloresscenz sind nach Costerus stets vierzählig. — Vgl. Bd. III, 1. p. 213.

2780. Habenaria (Platanthera) psychodes A. Gr. × H. lacera R. Br. Dieser von Le Roy Andrews (Rhodora III. 1901. p. 245) aus Vermont beschriebene Bastard wurde auch in einem Exemplar in Maine beobachtet und verhält sich intermediär zu den Elternpflanzen (nach Oakes Ames in Rhodora V. 1903. p. 263—264). Dagegen erscheinen die zahlreichen Abänderungen von Habenaria hyperborea R. Br. eher als Rassenmischlinge. — Vergl. Bd. III, 1. p. 193—194.

2781. Phajus Blumei Lindl. Forbes (a. a. O. p. 86—88) fand bei Kosala auf Java zwei verschiedene Blüteneinrichtungen. Bei der einen Form bildet das Rostellum oberhalb der Narbe einen wohlentwickelten, zungenförmigen Fortsatz, auf dem die Pollinienstiele liegen; jederseits vom Rostellum — zwischen diesem und der Aussenwand der Geschlechtssäule — befindet sich ein enger

Kanal, durch den die klebrige Narbenflüssigkeit zu der Anthere aufzusteigen vermag. Das geschieht bereits in älteren Blütenknospen und führt zu einer Überflutung der Pollinien mit dem Narbensekret, wobei jene entweder nach abwärts gleiten und dabei bisweilen das Rostellum mit sich führen oder bei Erhaltung ihrer Lage die Pollenschläuche über das Rostellum hinweg massenhaft in den Griffelkanal senden. Solche Pflanzen bringen regelmässig grosse und samenreiche Kapseln hervor; auch sah Forbes die Blüten trotz sorgfältiger Überwachung niemals von Insekten besucht.

Der zweiten Blütenform fehlt das Rostellum völlig; die anfangs auf der Spitze der Geschlechtssäule stehende Anthere beginnt schon im Knospenzustande der Blüte sich gegen die Narbe zu drehen, beschreibt dabei einen Winkel bis zu 160° und kommt endlich in direkte Berührung mit der breiten, sehr klebrigen Narbenaushöhlung an der Vorderfläche der Säule. Das Narbensekret überschwemmt auch hier die Pollinien, die völlig von der Antherenkappe bedeckt bleiben; nur die Pollinienstiele bleiben intakt. Das in diesem Fall unterdrückte Rostellum scheint hier durch eine mediane Leiste ersetzt zu werden, die fast von der Spitze der Säule vorderseits bis zur Narbe herabläuft. Reichlicher Samenansatz kommt auch dieser extrem autogamen Blütenform zu. — Andere von Forbes untersuchte Phajus-Arten verhielten sich ganz ähnlich. — Vgl. Bd. III, 1. p. 205.

2782. Spathoglottis plicata Bl. besitzt nach Forbes (a. a. O. p. 89—90) ebenfalls eine autogame, aber von der von Phajus wesentlich abweichende Einrichtung. Bei Spathoglottis springt das scharf dreieckige Rostellum in weitem Bogen über die Narbe vor und die auf dem Rostellum liegenden Pollinienstiele ragen etwas über die Rostellumspitze hinaus. Ein Nektarium fehlt. Die Narbenflüssigkeit wird schon im Knospenzustande der Blüte abgesondert und steigt in Kanälen zwischen der Säulenwand und den Rostellumrändern bis zu den Pollinien empor, die dann die Pollenschläuche in zwei Gruben an den Seiten des Griffelkanals eintreiben. Schliesslich umfassen die Narbenlappen das Rostellum und ziehen die ganze Anthere abwärts, so dass die Narbe für fremden Pollen unzugänglich wird. Die Pollinienstiele sind in diesem Fall durch Mangel an Klebstoff ausgezeichnet und daher nicht leicht herauszuziehen. — Vgl. Bd. III, 1. p. 192.

2783. Spiranthes gracilis (Bigelow) × S. praecox (Watson). Diese Hybride wurde von Oakes Ames (Rhodora V. 1903. p. 261—263) bei Easton in Massachusetts zwischen den Eltern gefunden und als S. intermedia beschrieben; sie gehört zu den Mischlingen, die vom Schema Mendels abweichen und sich sowohl in den vegetativen als in den reproduktiven Merkmalen völlig intermediär zu den Elternformen verhalten. Beispielsweise ist die Blütenfarbe bei S. gracilis weiss, bei S. praecox vorherrschend gelb, beim Bastard in der Mitte von beiden stehend; die Lippe zeigte sich am oberen Ende gelblichgrün, an der Basis grünlich, die Schwielen grün mit weisslicher Spitze. Der Bastard brachte gute Samen mit dicken Embryonen hervor. — Vgl. Bd. III, 1. p. 200.

2784. Vanilla planifolia Andr. A. Delteil (La Vanille, sa culture et sa préparation. Paris 1884) erstattete ausführlich Bericht über Kultur und künstliche Bestäubung der Pflanze auf Réunion. Nach seiner Angabe beginnt dort das Blühen im Juni oder Juli und setzt sich bis zum November fort; ein einzelner Stock vermag bei kräftigstem Wachstum gegen 200 Blütentrauben — jede mit 15—20 Blüten — zu entwickeln, von denen jedoch bei Kultur nur eine geringe Zahl zur Fruchtentwickelung gebracht werden darf, wenn die Pflanze nicht erschöpft werden soll. Die Dauer der Einzelblüte ist auf einen Tag beschränkt. Das glänzend weisse Perianth hat eine der Säule angewachsene, trichterförmige Lippe, im Innern derselben liegt ein bürstenartiger Anhang von kleinen nebeneinander gestellten Leisten, der für die natürliche Bestäubung von Bedeutung zu sein scheint (Nektarium?). Die von der Spitze des Gynostemiums herabhängende, mit einem Spalt sich öffnende Anthere enthält zwei Pollinien, die durch ein grosses, hautartig entwickeltes Rostellum von der darunter liegenden, klebrigen Narbe geschieden werden. Spontane Selbstbestäubung ist auf diese Weise völlig verhindert. Bei künstlicher Bestäubung verschiebt man (s. Delteil a. a. O. p. 20—23) mittelst eines kleinen, zugespitzten Bambushölzchens die Rostellumhaut derart, dass sie hinter die Anthere gleitet und drückt letztere gleichzeitig mit dem Daumen der linken Hand abwärts, wodurch die Pollinien direkt mit der klebrigen Narbenstelle in Berührung kommen und dort angeheftet werden. Der Erfolg der Bestäubung zeigt sich an der schnell welkenden Blüte durch Anschwellen des Ovars, das schon nach etwa einem Monat fast die definitive Grösse der Frucht erreicht und auf Réunion 6—7 Monate zur Vollreife beansprucht, während in Cochinchina die Reife schon nach 3—4 Monaten eintritt. Die Samen der Kulturvanille erweisen sich in der Regel als taub; auch sind Keimpflanzen bisher sehr selten erzielt worden (a. a. O. p. 6—7). Die Vermehrung der Pflanze wird daher ausschliesslich auf vegetativem Wege bewerkstelligt.

Durch das oben beschriebene, nach Delteil (a. a. O. p. 9) auf Réunion zuerst von einem jungen Neger (Edmond Albius) 1841 oder 1842 ersonnene Bestäubungsverfahren wird naturgemäss nur Autogamie bewirkt. Dieser Umstand soll eine Schwächung der kultivierten Pflanze zur Folge haben, so dass von Ch. Frappier xenogame Bestäubung als naturgemässer vorgeschlagen wurde; doch wird über den Erfolg derselben von Delteil (a. a. O. p. 49) nichts berichtet. Dabei wäre auch der Einfluss zu naher Verwandtschaft der gekreuzten Stöcke zu berücksichtigen, da letztere vielfach vegetative Teilstücke derselben Mutterpflanze zu sein pflegen (!). — Vgl. Bd. III, 1. p. 199.

Als Bestäuber der Vanille in ihrer Heimat Mexiko und Guiana führt Delteil (a. a. O. p. 8—9) Bienen der Gattung Melipona, sowie Kolibris — leider ohne nähere Einzelheiten — an.

Über die Kultur der Vanille vergl. A. Tschirch, Indische Heil- und Nutzpflanzen und deren Kultur. Berlin 1892. — Weitere Litteratur: Gard. Chron. XI. 1892. p. 146; 692.

Eine ausführliche, auf sorgfältigen Quellenstudien beruhende Arbeit über

die Vanille-Kultur in Mexiko, Java, auf Réunion, Mauritius, den Seychellen, Madagaskar, Guadeloupe und Martinique, Tahiti und anderen Orten lieferte W. Busse (Studien über die Vanille in: Arbeiten aus dem Kaiserlichen Gesundheitsamte Bd. XV. Berlin 1898). Nach dieser Schrift (p. 48) ist die von Delteil (s. o.) gemachte Angabe, nach der die künstliche Bestäubung der Blüte auf Réunion zuerst durch den Neger Albius ausgeführt sein soll, vermutlich eine blosse Legende; vielmehr scheint das von Ch. Morren 1836 (Ann. Soc. Roy. de l'Hortic. de Paris XX. 1837. p. 331—334) verwendete Verfahren durch Perrottet 1839 einigen Pflanzern auf Réunion mitgeteilt worden zu sein. — Über das die Bestäubung der Blüte in Mexiko bewirkende Insekt hat auch Busse (a. a. O. p. 33) nichts Näheres ermitteln können. Ebensowenig erörtert er die Frage, inwieweit die Vanillenkulturen etwa durch Anwendung künstlicher Kreuzung von Pflanzen ungleicher Abstammung gefördert werden könnten. Die bisherige Bestäubungsmethode führt nur Autogamie, nicht Xenogamie herbei, und es liegt nahe, eine Kräftigung der ausschliesslich auf vegetativem Wege gezogenen Kulturpflanzen durch Kreuzung mit einem frischen Stamm zu versuchen. Möglicherweise erklärt sich der Niedergang vieler in älterer Zeit blühender Vanillekulturen gerade durch diesen bisher unbeachtet gebliebenen Umstand (!).

Orobanchaceae.

2785. Conopholis ameircana Wall. Die von New York bis Carolina und Florida verbreitete, auf Eichenwurzeln schmarotzende Pflanze wurde hinsichtlich ihrer vegetativen Biologie und Anatomie von L. L. W. Wilson (Litter. Nr. 3781) untersucht. Über die Blüten wird (a. a. O. p. 5) nur angegeben, dass dieselbe in den mittleren Staaten Anfang Mai, in den Südstaaten bis zu zwei Monaten früher erscheinen; sie sind, wie die Blattschuppen kastanienbraun, und unterscheiden sich von denen der verwandten Phelipaea vorzugsweise durch die aus der Krone vorragenden Staubblätter. In jungen Blütenknospen zeigt sich die Andeutung eines Nektariums an der Basis des Fruchtknotens.

Oxalidaceae.

2786. Oxalis L. Die kapländischen Arten gehören nach Bolus (siehe Engler, Frühlingsflora. Tafelberg p. 31) zu den erst erscheinenden Blütenpflanzen, die Ende Mai unmittelbar nach dem ersten Winterregen aufblühen; dann folgen Knollengewächse aus den Familien der Iridaceen, Amaryllidaceen, Liliaceen, sowie Mesembrianthemum-Arten und verschiedene Compositen. Gänzlich fehlen die Blüten in keinem Monat, auch nicht in den sehr trockenen Monaten März und April.

Palmae.

*** 2787. Bactris sp.** Eine nicht näher bestimmte Bactris-Art, von Trinidad stammend, beobachtete Knuth im botanischen Garten zu Buitenzorg

als die männlichen Blüten bereits abgefallen waren. Die Narben traten eben erst hervor, so dass durch diese ausgesprochene Protandrie Selbstbestäubung ausgeschlossen erscheint. Die weiblichen Blüten sind annähernd kugelig, etwa 5 mm dick und 6 mm hoch, mit abgesetzter Spitze, aus der die dreilappige papillöse Narbe hervortritt. Die untersuchten Exemplare waren von Ameisen bewohnt, ausserdem beobachtete Knuth aber auch den Besuch kleiner Bienen. — Vgl. Bd. III, 1. p. 79—81.

2788. Cocos nucifera L. Forbes (A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago p. 220) beobachtete an den Cocos-Blüten auf Sumatra den prächtig gefärbten Honigvogel Cinnyris hasselti Temm. Auf Timor-Laut war Myzomela annabellae Sclater (Forbes a. a. O. p. 338) der Besucher. — Vgl. Bd. III, 1. p. 78.

Papaveraceae.

2789. Eschscholtzia californica Cham.

An den Blüten beobachtete C. Fowler (Entom. News X. 1899. p. 161) bei Fresno in Kalifornien die Schmarotzerbiene Nomada rubra Prov. — Vgl. Bd. III, 1. p. 311—312.

2790. Papaver radicatum Rottb. (= P. nudicaule L.). Diese arktische Art blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (Spitzb. p. 41—42) von Ende Juni bis Ende August und fruchtet daselbst auch regelmässig. Die Farbe der 25—52 mm, im Mittel 38 mm breiten Blumenkrone ist gelb-grünlich, an der Basis der Kronblätter oft in Weiss übergehend, häufig auch rein schwefelgelb, bisweilen ganz weiss. Nicht selten erscheinen die Kronblätter stark reduziert. Bei Regen beugt sich der Blütenstiel, so dass der Blumeneingang nach abwärts schaut und das Innere von Nässe geschützt wird. Die Pollenkörner sind gegen Befeuchtung widerstandsfähig und keimen in destilliertem Wasser nach 3—4 Stunden. Ekstam (a. a. O. p. 21) fand die Blüten auf Spitzbergen homogam oder schwach protogyn-homogam mit starker Neigung zu Selbstbestäubung, da die beiderlei Geschlechtsorgane schon in der Knospe reif werden und nach der Blütenöffnung die Staubgefässe sich den Narben zuneigen. Die Zahl der letzteren beträgt an grönländischen Exemplaren 4—7 (s. Abromeit, Bot. Ergebn. p. 29). — In Alaska gesammelte Exemplare weichen von denen anderer arktischen Gebiete in mehrfacher Hinsicht ab (nach A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 145).

Ekstam beobachtete auf Spitzbergen bei 1000′ Höhe über dem Meere an den Blüten den Besuch einer kleinen, wohl pollenfressenden Diptere. — Vgl. Bd. II, 1. p. 64.

2791. Platystemon californicus Benth. zeigt sich in Kalifornien nach Katherine Brandegee (Zoë I. 1890. p. 278—282) sehr variabel; eine an der Küste beobachtete Form besitzt z. B. nichtabfällige, hellrosarote Kronblätter und zeitigt gelegentlich reife Samen, während eine mehr im Innern vorkommende Form abfällige oder persistente Kronblätter hat und immer nur samenlos gefunden wurde. — Vgl. Bd. III, 1. p. 311.

Pedaliaceae.

2792. Sesamothamnus Busseanus Engl., ein zur Blütezeit blattloses Holzgewächs der Massaisteppe und des centralafrikanischen Seengebiets, trägt nach der Beschreibung Englers (in Bot. Jahrb. Bd. 32. 1902. p. 114) weisse, trichterförmige Blüten, deren 4 cm lange und 3,5 mm weite Kronröhre nach unten in einen auffallend langen (6—6,5 cm) und dünnen (1,5 mm) Sporn übergeht; die ungleich grossen Lappen der Krone sind mit etwa 2 cm langen, vielfach zerschlitzten Fransen besetzt, die der Blüte ein sehr charakteristisches Aussehen geben. — Anpassung an Sphingiden erscheint wahrscheinlich (!).

2793. Sesamum indicum L. besitzt wie mehrere andere verwandte Pedaliaceen aus umgewandelten Blütenanlagen hervorgehende, extraflorale Nektarien (s. P. Ascherson in Verh. d. Bot. Ver. d. Prov. Brandenburg. XXX. 1888. p. II—III). Bei S. Schinzianum Aschers. treten diese Honigorgane gleichzeitig mit drüsig-klebriger Behaarung auf. Allgemein verbreitet ist bei den meisten Gattungen der Pedaliaceen eine eigentümliche Haarbekleidung, durch die „die ganze Oberfläche der Pflanze beim Anfeuchten schleimig-klebrig wird und ein kriechendes Insekt bei seiner Fortbewegung ähnliche Hindernisse findet, wie etwa ein Fussgänger auf zähem Lehmboden nach einem Gewitterregen" (a. a. O. p. III).

Penaeaceae.

Die vielfach auffallend gefärbten, oft ziemlich grossen Blüten sind nach Gilg (in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 6a. p. 209) als entomophil zu betrachten.

Pentaphylacaceae.

Über die Bestäubung der einzigen hierhergehörigen Gattung Pentaphylax Gardn. et Champ. (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. Nachtr. p. 214—215) ist nichts bekannt.

Philydraceae.

Diese dem Blütenbau nach an die Orchidaceen anklingende, aber näher mit den Pontederiaceen und Commelinaceen verwandte Pflanzengruppe (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. II, 4. p. 75—76) verdient nähere, blütenbiologische Untersuchung.

Pinaceae.

2794. Abies balsamea Mill. Eine Anzahl wildwachsender Bäume fand K. Miyake (Contrib. to the Fertilis. and Embryol. of Abies balsamea in Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. XIV. 1903. p. 134—144) in den Adirondak-Bergen im Staate New York in der Zeit von Ende Juni bis Anfang Juli im Stadium des Blühens; nähere Angaben über den Bestäubungsvorgang fehlen. Auf

die Ergebnisse der embryologischen Untersuchungen kann hier nur hingewiesen werden.

2795. Keteleeria Fortunei Carr. Ein im Parke Rovelli zu Pallanza gezogener Baum entwickelte 14 Jahre hindurch einzelne über die ganze Krone verstreute, weibliche Infloreszenzen; im Frühjahr 1894 traten an den unteren Zweigen auch männliche Infloreszenzen auf, deren Pollen mit Erfolg zur künstlichen Bestäubung der weiblichen Blüten verwendet wurde (nach Bull. R. Soc. Tosc. di Orticultura, Firenze XIX. p. 124; Bot. Jb. 1894. II. p. 286—287).

Pirolaceae.

2796. Pirola grandiflora Radius, eine arktische, durch Übergänge mit P. rotundifolia (nach Kolderup Rosenvinge, Meddelelser om Groenland XV. 1896. p. 68; cit. nach Abromeit, Bot. Erg. p. 48) verknüpfte Art, zeigt an grönländischen Exemplaren aussen am Grunde des Kelches einen Ringwulst, der bei P. rotundifolia fehlt; auch erreichen die breiten, an der Spitze oft gezähnelten Kelchzipfel meist nicht die Hälfte der Kronblätter, während sie bei P. rotundifolia schmäler und verhältnismässig länger sind (nach Abromeit a. a. O.).

Podostemonaceae.

Die von J. C. Willis in Peradeniya auf Ceylon angestellten Untersuchungen (Annals of the Roy. Bot. Gardens, Peradeniya. Vol. I. Pt. IV. 1902. p. 267—465) beziehen sich vorzugsweise auf morphologische und allgemein ökologische Verhältnisse. Über die Bestäubungsart der Blüten wird angegeben, dass bei Tristicha ramosissima (Wight) Willis, Willisia selaginoides Wmg., Podostemon subulatus Gardn., Hydrobium olivaceum (Gardn.) Tul. u. a. Anemophilie vorliegt. Die Blüte von Podostemon Barberi Willis ist kleistogam und enthält nur ein einziges Staubblatt, während die von P. subulatus Gardn. sich nach dem Aufreissen der Spatha an der Luft öffnet und zwei Staubblätter mit teilweise vereinigten Filamenten besitzt. Sehr auffallend ist die Dorsiventralität der Blüten, die in Zusammenhang mit der gleichen Eigenschaft der vegetativen Organe steht (nach einem Referat von F. E. Fritsch in Bot. Centralbl. Band 92. 1903. p. 193 bis 198).

Alle bekannten Podostemonaceen blühen nach Göbel (Pflanzenbiol. Schilderungen II, 2. p. 336) über Wasser, und zwar tritt das Blühen bei sinkendem Wasserspiegel ein. Die in schnellfliessendem Wasser von Katarakten und Stromschnellen wachsenden Pflanzen strecken, sobald das Wasser sinkt, schnell ihre Blütenstiele empor, während gleichzeitig ihre vegetativen Teile absterben. Barrington Brown (Canoe and camp life in British Guiana. London 1876. p. 11; cit. nach Göbel a. a. O. p. 337) beobachtete an den kleinen, weissen, sternförmigen Blüten einer in Guiana einheimischen Lacis-Art schwachen Geruch und den Besuch zahlreicher wilder Bienen. Auch Spruce (Notes on plants

collected chiefly in the rio Uaupés in 1852. Herb. Kew.; cit. nach Göbel a. a. O. p. 335) erwähnt von den blassroten Blüten einer riesigen, in den Hauptfällen des Rio negro wachsenden Podostemonacee reichlichen Besuch von Faltern, Bienen und Fliegen; einige dieser Insekten legen ihre Eier in die fleischigen Rhizome; die sich daraus entwickelnden Myriaden von Larven helfen dann bei der Zerstörung der absterbenden Pflanzenteile (Göbel, a. a. O. p. 339). — Vgl. Bd. III, I. p. 325—326.

2797. Oenone Imthurni Göbel wächst in den Katarakten des Amakuru und besitzt ringsgeschlossene, mit Flüssigkeit erfüllte Höhlungen, in denen sich die ausserdem von einer besonderen Scheide umgebenen Blüten entwickeln (Göbel. a. a. O. 346—347).

Polemoniaceae.

2798. Polemonium pulchellum Bunge. Die auf Spitzbergen von Andersson und Hesselman (Litter. Nr. 2872. p. 17—18), sowie von Ekstam (Litter. Nr. 3008. p. 8—9) beobachtete Pflanze hat blaue, bisweilen auch weisse Blüten von 15—22 mm Durchmesser, die einen süsslichen, an Viola lutea erinnernden, in anderen Fällen aber unangenehmen, moschusartigen Geruch besitzen. Die Mündung der Kronröhre ziert ein orangegelbes, violett umsäumtes Saftmal. Honig wird von einem hypogynen Ringe abgesondert und durch lange Haare an der Basis der Staubfäden geschützt. Die Pollenkörner sind normal entwickelt und platzten beim Einlegen in destilliertes Wasser nach einigen Minuten; gegen Nässe ist der Blütenstaub teils durch die Stellung der Blüten, teils durch leichtes Zusammenfallen der dünnen Kronblätter bei Regen gut geschützt (nach Andersson und Hesselman). Ekstam fand in einigen Fällen ausgeprägte Protogynie, doch sind in der Regel die Bestäubungsorgane beim Aufblühen gleichmässig entwickelt. Da die Staubbeutel ein wenig höher liegen als die Narben, ist Autogamie leicht möglich. Die Pflanze blüht auf Spitzbergen von Ende Juni bis Anfang August; trotz des frühzeitigen Blühens werden die Früchte nicht immer reif. — Vgl. Bd. II, 2. p. 88.

Ein von Ekstam (Englers Jahrb. XXII. p. 185) auf Nowaja-Semlja beobachteter Bastard: **P. pulchellum × coeruleum** mit 90 % untauglichen Pollenkörnern spricht für stattgefundenen Insektenbesuch; auf Spitzbergen wurden keine Besucher bemerkt.

2799. P. acutiflorum Willd. Die Blüten dieser nordamerikanischen, nach A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 286—287) in Alaska beobachteten Art haben blaue Blüten mit verhältnismässig kurzer Röhre und 12 mm langen, 8 mm breiten Abschnitten; im Innern der Röhre bildet ein etwa 3 mm oberhalb der Basis liegender Haarring die Saftdecke. Die 8 mm langen Filamente sind kürzer als die Krone und werden vom Griffel nur wenig überragt.

Polygonaceae.

2800. Emex spinosa Campd. Die in Südeuropa und Nordafrika einheimische Pflanze hat eingeschlechtige Blüten, von denen die weiblichen nach

S. Murbeck (Über einige amphikarpe, nordwestafrikanische Pflanzen. Öfvers. Kongl. Vet. Akad. Förh. Stockholm 1901. Nr. 7) zum Teil unterirdisch blühen die subterranen Blüten sind grösser als die aërischen, haben ein fleischig-schwammiges Perigon und längere Narben, die sie in die Luft strecken (nach Bot. Centralbl. Bd. 91. 1903. p. 26).

2801. Eriogonum fasciculatum Benth. (= E. polifolium Benth.). Cockerell beobachtete in Süd-Kalifornien 3 Bienenarten an den Blüten (nach Bot. Jb. 1901. II. p. 583). Die Blüten sah H. Viereck (Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. Vol. 54. 1902. p. 736) auf dem Mount Lowe in Kalifornien von der Vespide Odynerus rufobasilaris Ashm. besucht. — Vgl. Bd. III, 1. p. 272.

2802. Oxyria digyna (L.) Hill. blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 66) von der zweiten Hälfte des Juni bis Ende Juli; die Früchte reifen von Anfang August. Ekstam (Spitzbergen p. 29—30) bezeichnet die Blüten als schwach protogyn oder protogyn-homogam. (Vgl. Bd. II, 2. p. 347.) Die Pflanze ist auch in Alaska (A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 135) einheimisch.

2803. Koenigia islandica L. blüht auf Spitzbergen von Mitte Juli bis Mitte August (nach Andersson und Hesselman, p. 66). — Vgl. Bd. II, 2. p. 356.

2804. Polygonum perfoliatum L., eine Kletterpflanze mit fleischigen, türkis-farbenen Früchten aus Ostindien, trug im botanischen Garten von Freiburg während 7 aufeinanderfolgender Jahre ausschliesslich vollkommen kleistogame Blüten (nach Hildebrand in Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. XIII. 1902. p. 335 bis 338).

2805. P. viviparum L. blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 65) von Anfang Juli bis Mitte August; reife Früchte wurden nicht beobachtet; die Bulbillen wurden von Mitte August an abgeworfen. Die Blüten sind nach Ekstam (Spitzbergen p. 29) weiss bis rotviolett oder rot, protogyn-homogam, 2—4 mm im Durchmesser und schwach wohlriechend. Besucher wurden nicht bemerkt. (Vgl. Bd. II, 2. p. 351.) — Die Pflanze kommt neben P. bistortioides Pursh auch in Alaska vor (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 135—136). — Über Hummelbesuch der Blüten von P. viviparum im arktischen Norwegen s. Band II, 2. p. 352.

Pontederiaceae.

2806. Eichhornia crassipes (Mart.) Solms, in Südamerika einheimisch, hat seit 1894 in Florida — zumal im St. Johns River und seinen Zuflüssen — durch ihre massenhafte, vegetative Vermehrung ähnlich wie in Europa die Wasserpest, ernstliche Gefahren für Schiffahrt und Fischerei herbeigeführt (s. H. J. Webber, The Water-hyacinth and its Relation to Navigation in Florida, Washington 1897). Die vegetative Vermehrung der im Wasser freischwimmenden oder leicht im Schlamm wurzelnden Pflanze findet durch Stolonen statt, die an der Spitze eine neue Blattrosette und büschelige Adventivwurzeln treiben. Webber (a. a. O. p. 11) sah bisweilen 20—30 Tochterpflanzen mittelst der

Stolonen unter sich und der Mutterpflanze zusammenhängen. Ob sie in Florida keimfähige Samen hervorbringt, ist nach genanntem Beobachter nicht direkt festgestellt, doch führt er eine Beobachtung an, die auf Bildung von Keimpflanzen schliessen lässt (a. a. O. p. 11). Es wurde nämlich in Jacksonville (Florida) das Bassin einer Fontaine, in welchem sich reichlich Wasserhyacinthen angesiedelt hatten, von denselben völlig gereinigt und auch die im Bassin vorhandene Erde dabei herausgeschafft. Nachdem die letztere 3 Monate hindurch der Luft und der Winterkälte ausgesetzt gewesen war, wurde sie wieder in das Bassin zurückgebracht, worauf nach kurzer Zeit zahlreiche kleine Pflänzchen der Eichhornia am Grunde des Wassers erschienen. Hiermit steht eine Beobachtung Fritz Müllers (in Kosmos XIII. 1883. p. 299) in Übereinstimmung, der die von ihm beobachteten Samen (der mittelgriffeligen Form) nur dann keimend fand, wenn sie vorher ausgetrocknet worden waren. — Keimpflanzen von Eichhornia crassipes wurden auch von K. Göbel (Pflanzenbiol. Schilderungen II. p. 288. Fig. 81) beobachtet und abgebildet. — Es bildet die Pflanze somit ein Beispiel dafür, dass mit sehr reichlicher vegetativer Vermehrung nicht notwendigerweise Unterdrückung der normalen, sexuellen Fortpflanzung verbunden ist (!). — Vgl. Band III, 1. p. 113.

Portulacaceae.

2807. Claytonia tuberosa Pall., in Alaska, entwickelt 1 cm lange und 6 mm breite, weisse Kronblätter und rote Antheren; reife Samen wurden nach A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 137) daselbst bisher nicht beobachtet.

2808. Montia rivularis Gmel. blüht und fruchtet in Grönland nach Vanhöffen (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 22—23) regelmässig.

2809. M. sarmentosa Robinson, in Alaska, entwickelt nach A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 137) rötliche oder weisse, 1 cm lange und 5 mm breite Kronblätter.

Potamogetonaceae.

2810. Potamogeton filiformis Pers. wurde von Vanhöffen in Grönland mit fast reifen Früchten beobachtet (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 78).

Primulaceae.

2811. Dodecatheon Meadia L. Das von Loew (Blütenbiol. Beitr. I. p. 463) in blütenbiologischer Hinsicht beschriebene D. Jeffreyi Moore ist nach K. Brandegee (Zoë I. p. 17—20) eine Varietät des D. Meadia. Bei D. frigidum Cham. et Schlecht. ist der Filamentring so kurz, dass er ganz im Korollenschlunde eingeschlossen wird, während er bei der Hauptform um etwa 3 mm hervorragt — ein Unterschied, der eine wichtige Abänderung der Bestäubungseinrichtung zur Folge hat, da in diesem Fall ein Anklammern des Bestäubers an der Staubgefässpyramide nicht stattfinden kann.

Letztgenannte Pflanze wächst nach Chamisso (Linnaea I. 1826. p. 223) an den kältesten Stellen der St. Laurentius-Bucht, die vom Schmelzwasser benetzt werden, und wurde auch von A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 211—212) in Alaska bei Nome City beobachtet. Die violetten, nickenden Blüten haben 2 mm lange Kelchabschnitte, 15 mm lange, zungenförmige Kronabschnitte und sehr kurze, verwachsene Filamente. Die Dolden sind nur 2—3 blütig. — Vgl. die Beschreibung von Dodecatheon (auf S. 16—18).

2812. Glaux maritima L. Meehan (Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia 1893. pt. II. p. 291—292) beobachtete häufig 4zählige Blüten (nach Bot. Jb. 1893. II. p. 379).

2813. Lysimachia terrestris (L.) B. S. P., eine in den östlichen Vereinigten Staaten auf sumpfigen Wiesen wachsende Art, erzeugt nach Mac Dougal (Bull. New York. Bot. Garden. Vol. 2. Nr. 6. 1902. p. 82—89) an freien Standorten Blütenstände und Blüten mit reichlichem Samenansatz, aber nur spärlich Bulbillen. Tritt während der frühen Entwickelungsperiode der Blüten Trockenheit ein, so wachsen zahlreiche, achselständige Zweiganlagen zu Bulbillen aus und die normale Verzweigung sowie Blütenbildung unterbleibt; die Bulbillen können sich bewurzeln und nach Art von Rhizomen in neue Pflanzen auswachsen. Die Bulbillenbildung wird auch durch Lichtmangel und niedrige Temperatur befördert.

2814. Primula farinosa L. var. mistassinica (Mchx.) Pax, auf Grönland, nimmt eine Mittelstellung zwischen P. farinosa α typica und P. stricta Hornem. ein (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 39—40). Die Blüten sind homostyl — eine blütenbiologische Eigenschaft, die diese Varietät mit der in Grönland ebenfalls homostylen Menyanthes trifoliata gemein hat, da die Grundform der Primula farinosa an europäischen Standorten sonst heterostyl auftritt (!). Primula mistassinica Mchx. in Alaska hat nach A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 212) weisse, am Schlund gelbe Kronen.

2815. P. nivalis Poll. in Alaska trägt zuerst nickende, später aufrechte, karmoisinrote Blüten (nach A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 212).

2816. Trientalis europaea L. tritt im arktischen Gebiet in einer etwas abweichenden Form (arctica Fisch.) auf, die nach A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 212—213) auch in Alaska beobachtet wurde.

Proteaceae.

2817. Brabejum stellatum Thunb., ein 6—7 m hoher Baum des Kaplandes mit kleinen, in traubig angeordneten Büscheln stehenden Blüten wurde von A. Engler (Frühlingsflora, Tafelberg. p. 28) am Tafelberg beobachtet und ähnelt im Blütenbau viel mehr der australischen Gattung Persoonia als einer der kapländischen Proteaceen.

2818. Embothrium coccineum Forst. Diese von Johow als ornithophil betrachtete Art wird nach P. Dusén (Litter. Nr. 3619. p. 494) im Feuerlande — wenigstens in den Steppengebieten — nicht von Kolibris beflogen.

Wallace (Darwinism. London 1889. p. 320; cit. nach Dusén) zählt die Pflanze zu den ornithophilen. — Vgl. Bd. III, 1. p. 252.

2819. Leucadendron Lewisanum Berg im Kaplande, unterscheidet sich nach A. Engler (Frühlingsflor. Tafelberg. p. 13) an den männlichen und weiblichen Exemplaren besonders durch die Inflorescenz.

2820. Protea cynaroides L., am Tafelberg, ist nach A. Engler (Frühlingsfl. Tafelberg. p. 13) durch riesige verkehrt-eiförmige Blütenköpfe mit weissfilzigen Blüten ausgezeichnet. — Vgl. Bd. III, 1. p. 244.

Quiinaceae.

Engler (in Nat. Pflanzenfam. III, 6. p. 155—167) konnte in den Blüten keine Nektarien nachweisen; auch ein Discus fehlt. Doch ist wohl Entomophilie wahrscheinlicher als Windblütigkeit (!).

Rafflesiaceae.

2821. Brugmansia sp. Auf dem Vulkanberge Dempo in Sumatra fand Forbes (A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago p. 206) die durch ihre lange Haarbekleidung auffallende Blüte einer Brugmansia; dieselbe roch stark nach faulem Fleisch und wurde von zahlreichen Fliegen, sowie auch Ameisen belagert. Nach Graf Solms (Rafflesiaceae in Englers Pflanzenreich, 5. Heft. 1901. p. 12) ist es unsicher, ob die von Forbes gefundene Pflanze zu B. Zippelii Blume oder B. Lowii Becc. gehört. — Vgl. Bd. III, 1. p. 270.

Ranunculaceae.

2822. Aconitum delphiniflorum DC. tritt in Alaska gern unter Weidensträuchern auf und entwickelt in der Regel nur wenige Blüten (s. A. Eastwood Bot. Gaz. XXXIII. p. 140—141).

2823. Anemone narcissiflora L. Die Art wurde von A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 141) aus Alaska in einer eigentümlichen, einblütigen Form beschrieben. Von den dort ebenfalls verbreiteten A. parviflora Mchx. und A. Richardsoni Hook. besitzt die erstere weisse oder blau überlaufene, die zweite gelbe Kelchblätter. — Vgl. Bd. II, 1. p. 13.

2824. A. riparia (s. Rhodora I. 1899. p. 51) in den Nordstaaten Nordamerikas besitzt weisse Kelchblätter, die bisweilen in Grünweiss abändern; doch wurde in Quebec eine Abänderung mit dunkelroten Sepalen beobachtet. Auch bei A. quinquefolia L. (= A. nemorosa L.) tritt die Farbenvariation Weiss zu Karmoisinrot und bei A. multifida Poir. die von Rot zu Weiss oder Grünlich auf.

2825. Coptis trifolia Salisb. Die Blüte dieser in Grönland, Norwegen, Sibirien, Kamschatka, Japan, Alaska bis Labrador verbreiteten Pflanze besitzt fünf weisse, purpurngeaderte, 6 mm lange Kelchblätter und fünf oder mehr sehr viel kleinere, nur 2 mm lange, kapuzenförmige, orangegelb gefärbte Kronblätter,



die Nektar absondern (!) und von den Staubblättern überragt werden. An den von A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 142) aus Alaska beschriebenen Exemplaren fehlten Früchte. Bei der ebenfalls aus Alaska angegebenen C. aspleniifolia Salisb. sind die Nektarien mit einem langen, fadenförmigen Anhange von unbekannter Funktion versehen (s. Huth, Revis. der kleineren Ranunculac.-Gattungen in Englers Jahrb. XVI. p. 302—304).

2826. Delphinium Blaisdellii Eastwood. Diese in Alaska entdeckte, vielleicht mit D. Menziesii Lindl. verwandte Art trägt nach der Beschreibung des Autors (Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 142—143) Blüten mit dunkelblauen, an der Spitze schwarzgefleckten Kelchblättern und weissen, blaugeaderten, oberen Kronblättern; die unteren Kronblätter sind gelb gebärtet; der Sporn ist 2,5 cm lang und dünn. — Vermutlich hummelblütig (!).

2827. Ranunculus amoenus Led. Diese zur Auricomus-Gruppe gehörige, arktische (Sibirien-Dahurien-Spitzbergen) Art blüht auf Spitzbergen von Anfang Juli bis August oder September und fruchtet dort auch regelmässig. Die hellgelbe Krone hat einen Durchmesser von 15—20 mm; die Staubblätter sind wenig zahlreich (6—8) und legen sich dicht an den unteren Teil des Gynäceums; daher tritt an den Narben dieses Teils leicht Autogamie ein, während die obere Partie auf Insektenbestäubung angewiesen ist (nach Andersson und Hesselman p. 53—54).

2828. R. arcticus Richards. f. Wilanderi (Nath.) Freyn blüht auf Spitzbergen Mitte Juli, sowie Anfang August und fruchtet auch; die Krone hat einen Durchmesser von 17,5—21,5 mm (nach Andersson und Hesselman p. 54).

2829. R. californicus Benth.

An den Blüten beobachtete C. Fowler (Entom. News X. 1899. p. 157—162) in Kalifornien als Besucher die Apiden: Nomada civilis Cress., N. lepida Cress., N. melliventris Cress., N. obliqua Fowl., N. obscura Fowl. und N. bisignata Say.

2830. R. Cooleyae Vasey et Rose (= Kumliena Cooleyae Greene). Diese im Habitus an Caltha erinnernde Pflanze wächst im südöstlichen Alaska unterhalb der Schneegrenze auf Felsklippen; mit dem Schneeschmelzen im Juli entfalten sich die schnell vergänglichen Blüten, worauf dann bald auch die Fruchtreife erfolgt (s. M. W. Gorman in Pittonia III. 1896. p. 82).

2831. R. glacialis L. Die Art wurde auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (Spitzb. p. 42) im Juli mehrfach blühend gefunden.

2832. R. hyperboreus Rott. Die im arktischen Gebiet weitverbreitete Art wurde in Grönland von Vanhöffen (s. Abromeit a. a. O. p. 30) an zeitweise überschwemmt gewesenen Stellen gefunden; sie hat kleine, von den Blättern überragte Blüten. — Vgl. Bd. II, 1. p. 21—22.

2833. R. lapponicus L. blüht auf Spitzbergen von Mitte Juli bis Mitte August; völlig reife Früchte sind daselbst noch nicht gefunden; doch wurde Fruchtansatz 1897 und 1898 beobachtet. Von den Pollenkörnern zeigten sich 96 % normal entwickelt (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 43 bis 47). Ekstam (Spitzbergen p. 22) beschreibt die Blüten als gelb, wohl-

riechend und protogyn-homogam, 8—10, bisweilen bis 13 mm im Durchmesser haltend. Die dütenförmigen Nektargruben sind nach Andersson und Hesselman verhältnismässig etwas kleiner als bei R. Pallasii. — Vgl. Bd. II, 1. p. 20.

2834. R. lapponicus × Pallasii. Diese auf Spitzbergen von Nathorst 1882 und später von Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 42—47) 1898 unter den Eltern beobachtete Hybride steht in ihren Eigenschaften ungefähr zwischen den beiden Stammformen und hat gelbweisse, wohlriechende, etwa 10—13 mm breite Blumen; von den Pollenkörnern waren nur 8—12 % normal entwickelt. Die Blüten sind protogyn-homogam; Honig wird spärlich von den taschenförmigen Nektargruben abgesondert. Die Pflanze wurde Ende Juli bis August blühend beobachtet; von der Frucht wurden jedoch bisher nur jüngere Entwickelungsstadien gefunden. — Das Auftreten dieses interessanten Bastardes beweist die thatsächlich an der Mutterpflanze eingetretene Fruchtreife (!).

2835. R. nivalis L. Diese cirkumpolar-arktische Art blüht und fruchtet auf Spitzbergen normal (nach Andersson und Hesselman p. 49); grönländische, von Vanhöffen gesammelte (s. Abromeit, Bot. Erg. p. 30—31) Exemplare zeigten unter ihren Früchten eine grössere Anzahl verschrumpfter und samenloser. Die schwach wohlriechenden Blüten haben nach Ekstam (a. a. O. p. 23) einen Durchmesser von 10—12 mm; die Kelchblätter sind dicht dunkelbraunwollig behaart und werden von den heller oder dunkler gelben Kronblättern um die Hälfte überragt. Genannter Forscher fand die Blüten protogyn-homogam und in einem Fall von zahlreichen Dipteren besucht. — Vgl. Bd. II, 1. p. 30.

2836. R. Pallasii Schlecht. wurde auf Spitzbergen Ende Juli und Anfang August blühend — jedoch bis jetzt noch nicht in voller Fruchtreife — gefunden. Von den Pollenkörnern zeigten sich 96—98 % normal entwickelt (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 42). Der Blütendurchmesser beträgt nach Ekstam (Spitzb. p. 21—22) etwa 15 mm; die Farbe ist weiss oder grünweiss, der Geruch nach Nathorst auffallend angenehm und an den von Platanthera erinnernd; Honig wird aus einer kleinen Honiggrube am oberen Teil des kleinen Kronnagels abgesondert (nach Andersson und Hesselman). Ekstam fand die Blüten protogyn-homogam.

Von Besuchern bemerkte letztgenannter Beobachter (a. a. O.) eine mittelgrosse und mehrere kleine „fleissige" Dipteren.

2837. R. paucistamineus Tausch var. eradicata Laestad. (= R. confervoides Fr. in Lange Consp. flor. groenl.) wurde in Teichen Grönlands von Vanhöffen (s. Abromeit a. a. O. p. 29—30) mit ausgebildeten Früchten gefunden.

2838. R. pygmaeus Wg. blüht auf Spitzbergen von Ende Juni bis Mitte August, auf Beeren-Eiland schon Mitte Juni; die Fruchtreife erfolgt zeitig und reichlich anfangs August oder später. Der Pollen ist spärlich, aber normal entwickelt; Selbstbestäubung findet durch Berührung von Narben tiefer stehender

Karpelle mit geöffneten Antheren statt (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 48). Nach Ekstam (Spitzbergen p. 22—23) sind die Blüten 5—8 mm breit, nicht wohlriechend und schwach protandrisch, indem bei voller Entwickelung der Narben die Antheren gewöhnlich schon entstäubt sind. Die Blüten von Exemplaren in Alaska zeigten einen Durchmesser von 8—9 mm (nach A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 143). — Vgl. Bd. II, 1. p. 22.

2839. R. sulphureus Sol. blüht auf Spitzbergen von Ende Juni bis August, bei Schluss letzteren Monats — an tiefen Fjorden noch viel zeitiger — sind die Früchte reif (nach Andersson und Hesselman p. 49). Ekstam (a. a. O. p. 23) fand die Blüten protogyn-homogam mit schwachem Wohlgeruch; in der aufgeblühten Blume ragt das Gynäceum soweit über die Staubblätter hinaus, dass Autogamie unmöglich sein dürfte. — Vgl. Bd. II, 1. p. 20.

Ekstam beobachtete auf Spitzbergen an den Blüten in 7 verschiedenen Fällen reichlichen Dipterenbesuch.

2840. R. verticillatus Eastwood, in Alaska entdeckt, hat 7 mm lange, 5 mm breite, gelbe Kronblätter, die den flaumigen Kelch um etwa 1 mm überragen; die an ihrer Basis gelegene Nektarschwiele hat die Gestalt eines Fischwirbels mit zwei gekrümmten Fortsätzen. Die Art soll dem R. affinis R. Br. am nächsten stehen (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 144).

2841. Thalictrum alpinum L. In Alaska beobachtete Exemplare zeigten einige spärliche Früchte (nach A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 145).

Rapateaceae.

Die mit Kelch und Krone versehenen Blüten dieser südamerikanischen Sumpfpflanzen lassen in ihren Einrichtungen (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. II, 4. p. 28—31) wie z. B. der Art der porenförmigen Antherenöffnung, Merkmale hervortreten, die auf Entomophilie hinweisen.

Restionaceae.

Die Bestäubung wird nach Hieronymus (in Englers Nat. Pflanzenfam. II, 4. p. 5) anscheinend bei der ganzen Familie durch den Wind bewirkt; dafür sprechen vor allem die langfädigen Narben und die vielfach verbreitete Diöcie.

Rhamnaceae.

2842. Ceanothus cordulatus Kellogg.

An den Blüten dieser Art und mehrerer anderer kalifornischer Ceanothus-Sträucher (C. divaricatus Nutt., diversifolius Kellogg und parvifolius Trel.) sammelte R. Hopping (Entom. News X. 1899. p. 162) in Tulare County zwischen 1000—7000 Fuss Meereshöhe eine grössere Anzahl von Käfern wie Amphichroum scutatum Fauv. u. a. Nur an C. cuneatus Nutt. fanden sich keine Käfer auf den Blüten, sondern nur auf Blättern der Pflanze.

Rhizoboleae s. Caryocaraceae.

Rosaceae.

2843. Acaena adscendens Vahl, multifida Hook. f., splendens Hook. et Arn. und andere Arten Patagoniens sind nach P. Dusén (Litter. Nr. 3619. p. 492) anemophil.

2844. Amelanchier alnifolia Nutt. bringt nach M. W. Gorman (Pittonia III. 1896. p. 71) im südöstlichen Alaska die Früchte Ende September zur Reife.

2845. Cliffortia ruscifolia L., ein bis 1,5 m hoher Busch des Kaplandes mit kurzen, stechenden Blättern, trägt nach A. Engler (Frühlingsflora Tafelberg. p. 13—14) diöcisch verteilte, kleine grünliche Blüten; er tritt auf grösseren Strecken am Tafelberge nur weiblich auf.

2846. Dryas octopetala L. Die Art blüht auf Spitzbergen von Schluss des Juni bis Ende August oder noch länger und fruchtet bisweilen reichlich (nach Andersson und Hesselman, Spitzb. p. 20—21). Die Blüten haben nach Ekstam (Spitzb. p. 10) einen Durchmesser von 20—27 mm, ausnahmsweise auch 28—38 mm und sind schwach wohlriechend. Selbstbestäubung ist leicht möglich, da die Antheren fast unmittelbar über den Narben ausstäuben. Nach dem Blühen verlängert sich der Fruchtstiel bedeutend. — Vgl. Bd. II, 1. p. 361—363.

Eine merkwürdig abweichende Blütenform stellt die von Nathorst gefundene f. unguiculata dar, bei der die Kronblätter am Grunde in einen 4 mm langen Nagel verschmälert sind und an der geöffneten Blüte sparrig abstehen, während sich die Kelchblätter einwärts schlagen (nach Andersson und Hesselman a. a. O.).

Nach Angabe von Abromeit (Bot. Erg. p. 5—7) kommt an Blüten der Zwischenform intermedia Nathorst, die die beiden Formenkreise der D. octopetala L. und integrifolia Vahl. miteinander verbindet, ausser Homogamie auch schwache Protogynie und Protandrie vor. — Die genannten beiden Arten kommen auch in Alaska nebeneinander vor (s. Eastwood in Bot. Gaz. XXXIII. p. 202).

2847. Geum Rossii Seringe. Die amerikanisch-arktische Art entwickelt nach A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 203) gelbe Kronen von 2 cm Durchmesser, die von einem oft braunroten Kelch umgeben werden.

2848. Pirus rivularis Dougl. reift nach M. W. Gorman (Pittonia III. 1896. p. 70—71) im südöstlichen Alaska seine Früchte in der ersten Woche des Oktober.

2849. Potentilla fragiformis Willd. f. parviflora Trautw. gehört auf Spitzbergen zu den ersten Frühlingspflanzen (Blühzeiten: 21. Juni 1896; 30. Juni 1882; 1. Juli 1898 und 7. Juli 1861, letztere auf Nordostland unter 80° N. Br. beobachtet). Der Blütendurchmesser beträgt 10—14 mm. Die Pflanze fruchtet reichlich (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 19—20).



Die Art wurde von Abromeit (a. a. O. p. 8) zu P. emarginata Pursh gestellt; die hierher gehörigen, von Vanhöffen in Grönland gesammelten und als a) typica bezeichneten Exemplare haben Blüten von 15—17 mm Durchmesser; die Kronblätter sind tiefgelb und von dunkleren Adern durchzogen. Bei der Form c) elatior (= P. fragiformis Willd.) sind die Blüten grösser, nicht selten mit einem Durchmesser bis 20 mm, die Kronblätter blassgelb, nur am Grunde dunkler gefärbt und hier auch deutlich geadert. Die Ausbildung der Kronblätter ist deutlich von biologischen Verhältnissen abhängig.

2850. P. maculata Pourr. wurde auf Spitzbergen am 20. August 1882 blühend und mit fast reifen Früchten beobachtet (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 20).

2851. P. multifida L. wurde am 6. August 1882 auf Spitzbergen am Kap Thordsen mit Knospen, Blüten und reifen Früchten gefunden (a. a. O. p. 20).

2852. P. pulchella R. Br. wurde auf Spitzbergen vom Juni bis Anfang September blühend gefunden; die Hauptblütezeit fällt in die zweite Hälfte des Juli; reife Früchte werden regelmässig entwickelt (nach Andersson und Hesselman Litter. Nr. 2872. p. 19). Auch diese Art tritt in Grönland in mehreren Formen auf (s. Abromeit, Bot. Ergebn. p. 7—8).

2853. P. nivea L. Auf Spitzbergen wurde die Art am 12. Juli 1890 und 20. August 1882 blühend beobachtet und am 6. August 1882 mit reifen Früchten gesammelt (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 20). Sie ist in Grönland sehr polymorph. Die gelben Kronblätter überragen den Kelch nur wenig; Fruchtexemplare wurden reichlich beobachtet (nach Abromeit a. a. O. p. 9—11).

Von diesen Arten treten nach Ekstam (Englers Jahrb. XXII. p. 195) P. fragifera Willd., P. parviflora und P. maculata Pourr. auch auf Nowaja-Semlja auf. Die oben zusammengestellten Beobachtungen zeigen übereinstimmend, dass die genannten Potentilla-Arten schnell fruchtende und den arktischen Lebensbedingungen vollkommen angepasste Formen darstellen; nach Warming sind sie wahrscheinlich homogam und für Selbstbestäubung eingerichtet (s. Loew, Blütenbiol. Florist. p. 99). Vielleicht gilt dies auch für die im arktischen Amerika einheimischen Arten, wie P. biflora Willd. und P. uniflora Ledeb. (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 203).

2854. Prunus sp.

An den Blüten einer unbestimmten Art beobachteten Brimley und Sherman (Entomol. News XIV. 1903. p. 231) bei Raleigh in Nord-Carolina den Tagfalter **Pyrameis huntera** Fabr. — Bei Thomasville in Georgia wurde im Februar **Libythea bachmani** Kirtl. von M. Hebard (Entom. News XIV. 1903. p. 261) an Blüten einer wilden Pflaume gefangen.

2855. Rubus arcticus L. Die rosafarbenen Blüten dieser am Kotzebue-Sund, in Alaska u. a. häufigeren Art erreichen (als Varietät grandiflorus Ledeb.) einen Durchmesser von 2—3 cm (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 204). — Vgl. Bd. II, 1. p. 361.

2856. R. chamaemorus L. [s. Bd. II, 1. p. 360—361]. — Die auf Spitzbergen meist steril vorkommende Art wurde daselbst am 7. August 1883

und 23. Juli 1898 — ausschliesslich in weiblichen Exemplaren — blühend gefunden; Früchte wurden niemals beobachtet. In Grönland, wo die Pflanze reichlicher vorkommt, treten die Geschlechter meist in getrennten Bezirken auf (nach Andersson und Hesselman, Spitzberg. p. 18) — ein Verhalten, das sich durch die reichliche vegetative Vermehrung erklärt. Die Pflanze kommt neben R. arcticus grandiflorus Led. auch in Alaska vor (s. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 204).

Sie blüht nach M. W. Gorman (Pittonia III. 1896. p. 74) im südöstlichen Alaska Anfang Juni reichlich, der Fruchtansatz erfolgt jedoch in manchen Jahren nur spärlich; reife Früchte wurden Anfang August beobachtet.

2857. Sanguisorba media L. Die purpurnen Blüten dieser von Canada bis Alaska verbreiteten Art bilden eine dichte 1—2 cm lange Ähre (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 204).

2858. Spiraea betulaeflora Pall. Die in Ostsibirien, Alaska u. a. verbreitete Pflanze entwickelt kleine, weisse Blüten von 6 mm Durchmesser (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 204).

Roxburghiaceae s. Stemonaceae.

Rubiaceae.

2859. Cinchona Ledgeriana Moens. Über die Abstammung dieser in Band III, 2 erwähnten, durch ihren hohen Alkaloidgehalt wichtigen Art teilt A. O. Forbes (A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago p. 109 bis 112) einen Brief von Charl. Ledger mit, der unter dem 5. Febr. 1881 im „Field" veröffentlicht wurde. Nach demselben erhielt Ledger den Samen der Pflanze von einem indianischen Rindensammler in Bolivia Ende Mai 1865. — Vgl. p. 163.

2860. Guettarda Bl. Forbes (A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago p. 31) sah auf den Cocos-Inseln der Javasee die Blüten von Faltern besucht.

2861. Myrmecodia tuberosa. Forbes (A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago p. 80—81) bezeichnet die Blüten dieser berühmten Ameisenpflanze als lose geschlossen, so dass sie sich bei leichter Berührung öffnen. Sie werden weder von Ameisen noch anderen Insekten besucht, sind aber völlig fertil. — Vgl. p. 181—183.

Rutaceae.

2862. Citrum aurantium L. Bestäubungsversuche, die Ch. P. Hartley (U. S. Dep. Agric. Bureau of Plant Industr. Bull. Nr. 22. p. 23—25) zu dem Zwecke unternahm, den Einfluss frühzeitiger Bestäubung auf den Fruchtansatz zu studieren, gaben nicht so übereinstimmende Ergebnisse, wie die von genanntem Forscher an Nicotiana Tabacum (s. Nr. 2917) erhaltenen, da die benutzten Versuchspflanzen zum Teil unregelmässig blühten und fruchteten.

Auffallend erschien, dass die Narbe der Blüten schon in sehr frühen Entwickelungsstadien — z. B. 9 Tage vor völliger Entfaltung der Blüte — einen Nektartropfen entwickelt. Die Bestäubung — an der Sorte St. Michael mit Pollen des gleichen Baumes und an C. Melitensis mit Pollen von St. Michael — wurde schon in diesem frühen Stadium an den gleichzeitig kastrierten Blüten vorgenommen und dabei folgender Fruchtansatz im Vergleich zu normaler Bestäubung erhalten:

Zahl der bestäubten Blüten	Zahl der ausgebildeten Früchte bei vorzeitiger Bestäubung	Zahl der ausgebildeten Früchte bei rechtzeitiger Bestäubung
60	15	—
42	—	9

Auch die sonst samenlosen Varietäten lieferten bei vorzeitiger Bestäubung zum Teil gute Früchte mit keimfähigen Samen; die aus letzteren infolge der Polyembryonie zu 1—4 hervorgehenden Sämlinge zeigten sich ebenso kräftig, als normal erzogene.

Eine in Japan gezogene Orangenform mit samenlosen Früchten („Unsyu-Mikan") ist nach Kumagi (Bull. d. l. Soc. d'Agric. du Japon. N. 252. 1901) parthenokarp (cit. nach Bot. Centralbl. Bd. 92. 1903. p. 533).

Ikeda (Journ. d. l. Soc. d'Agric. du Japon. Nr. 261. 1903. p. 1—8; cit. nach Bot. Centralbl. Bd. 93. 1903. p. 242) beschreibt von dieser Sorte zweierlei Sprosse: fertile mit Blüten und Früchten sowie sterile Laubsprosse; zwischen beiden Sprossformen findet in aufeinanderfolgenden Jahren ein regelmässiger Wechsel statt.

Die starr und fest gebauten Orangen-Blüten sah R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora p. 417) in Argentinien mehrfach von Kolibris (Chlorostilbon aureoventris Orb. et Lafr. und prasinus Less.) besucht. — Vgl. Bd. III, 1. p. 444. Nr. 1228.

Sabiaceae.

2863. Meliosma Bl. besitzt nach Warburg (in Englers Nat. Pflanzenfamilien III, 5. p. 368) zwei fertile Staubblätter und drei eigentümlich umgeformte Staminodien, die aus einem unteren napfartigen Teil und einem oberen, einwärts gebogenen Anhang bestehen; die drei Staminodialanhänge neigen über dem Griffel zusammen und umschliessen die beiden, durch Druck in Spannung gehaltenen, fertilen Staubblätter. Letztere schnellen beim Eindringen eines Insektenrüssels mit einem Ruck in die Höhe, so dass die Antheren platzen und der ausstäubende Pollen das Insekt überschüttet. Der Nektar soll nach Warburg von dem erwähnten napfartigen Teil abgesondert werden. Dagegen hält J. Urban (Über die Sabiaceengattung Meliosma in Ber. Deutsch. Bot. Gesellsch. 1895. p. 214—215) eine Honigabsonderung an genannter Stelle für sehr unwahrscheinlich. Eher möchte dieselbe am Discus zu suchen sein.

Salicaceae.

2864. Salix arctica Pall. β groenlandica Anderss. Die Nektarien dieser von Vanhöffen in Grönland in mehreren Formen gesammelten Unter-

art sind deutlich entwickelt und von lineal-länglicher Gestalt; der über 1 mm lange, rote bis trübrote Griffel trägt spreizende, einfache oder geteilte Narben. Reife Fruchtkapseln wurden mehrfach beobachtet (s. Abromeit, Bot. Ergebn. p. 73—74).

2865. S. herbacea L. wurde auf Beeren-Eiland Ende Juni blühend gefunden (a. a. O. p. 70).

2866. S. polaris Wg. gehört zu den frühest blühenden Gewächsen Spitzbergens und steht dort von Mitte Juni bis Juli in Blüte; die Fruchtreife erfolgt von Anfang August bis Anfang September. Ein auf der Insel vorkommender Bastard: S. herbacea × polaris (oder eine Zwischenform?), dessen eine Elternform: S. herbacea auf Spitzbergen nicht vorkommt, deutet auf ein früher weiter ausgedehntes Wohngebiet letzterer Art und ein entsprechend verändertes Klima (nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 67—69).

2867. S. sitchensis Sanson blüht im südöstlichen Alaska zeitig im Juni (nach M. W. Gorman, Pittonia III. p. 75).

2868. S. reticulata L. blüht auf Spitzbergen später als S. polaris — meist von Mitte bis Ende Juli; weit entwickelte Früchte wurden am 10. August 1882 beobachtet (a. a. O. p. 70). Die Art wurde neben S. alaxensis Cov., Chamissonis Anders., glauca L., phlebophylla Anders., pulchra Cham. auch in Alaska (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 133—135) beobachtet. Ob auf Spitzbergen die Bestäubung der Salix-Arten durch den Wind stattfindet, wie dies Warming für die grönländischen Arten annimmt, bedarf weiterer Feststellung. Da in Grönland Hummeln vorkommen, solche aber auf Spitzbergen fehlen, hat für letzteres Gebiet die Anemophilie der Weiden, die sonst in nordischen Gegenden, wie z. B. Tromsö, nach Sparre Schneider (s. Bd. II, 2. p. 401) — reichlich von Hummeln besucht und bestäubt werden, offenbar noch mehr Wahrscheinlichkeit als für Grönland. Nach Lundström (Krit. Bemerk. über die Weiden Nowaja-Semljas) soll der Pollen der nordischen Salix-Arten infolge geringeren Öltropfengehalts weniger klebrig sein und sich daher leicht fortblasen lassen. Andererseits spricht die Ausbildung von Nektarien auch bei den arktischen Weiden gegen ausschliessliche Anemophilie derselben (!).

Salvadoraceae.

Die in die Verwandtschaft der Oleaceae gestellte, aber zum Teil durch Choripetalie abweichende Familie besitzt wenig auffallende, meist vierzählige Blüten (s. Knoblauch in Englers Nat. Pflanzenfam. IV, 2. p. 17—19); die in diesen bisweilen (bei Dobera Juss.) mit den Staubblättern abwechselnden Drüsen deuten auf Insektenbestäubung (!).

Sapindaceae.

2869. Serjania caracasana Willd. f. puberula Radlk., eine im Juli blühende Waldliane Argentiniens, trägt reichliche, kleine (8—9 mm), weisse,

stark nach Veilchen duftende Blüten, die getrennten Geschlechts sind; die ♂ Blüten haben Stempelrudimente, desgleichen die ♀ Blüten ausgebildete, aber funktionslose Staubblätter; die Geschlechtsverteilung ist monöcisch. An der inneren Basis der vier spatenförmigen Kronblätter liegen eigentümlich faltige, am Rande behaarte, gelbe Schüppchen, die das Ausfliessen des Honigs verhindern. Derselbe wird von vier Drüsen abgesondert, die einzeln vor je einem Kronblatt liegen; doch secernieren nur die beiden oberen, grösseren und dunkelgrün gefärbten Nektarien reichlich. Die acht dicht zusammengedrängten Staubblätter sind am Grunde miteinander verbunden.

Die Pflanze war bei Quinta nach den Beobachtungen von R. E. Fries (Ornithophil. i. d. südamerik. Flora p. 416—417) der Tummelplatz mehrerer Kolibri-Arten (Chlorostilbon aureoventris Orb. et Lafr., C. prasinus Less. und Lesbia sparganura G. Shaw), sowie auch einer Icteride (Icterus pyrrhopterus); erstere schwebten wie gewöhnlich vor den Blüten, letzterer Vogel liess sich auf einem Zweig nieder und stiess dann den Schnabel deutlich in die Blüten. Ein Kolibri und 2 Exemplare des Icterus, die erlegt wurden, hatten an der Schnabelspitze tausende von Pollenkörnern der Blüte aufgenommen. — Ob die Vögel des Honigs oder der an den Honigquellen sitzenden Insekten wegen die Blüten aufsuchten, blieb zweifelhaft.

Saururaceae.

2870. Saururus cernuus L. Die weissen, duftenden Blüten sind nach J. H. Lovell (Amer. Natur. XXXV. 1901. p. 198) wahrscheinlich entomophil.

Saxifragaceae.

2871. Chrysosplenium alternifolium var. tetrandrum Lund blüht auf Spitzbergen (nach Andersson und Hesselman p. 31) von Ende Juni bis wenigstens Ende August; an letzterem Termin wurden auch reife Früchte beobachtet. — Die Pflanze ist auch in Alaska einheimisch (s. A. Eastwood in Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 199).

2872. Donatia Novae-Zelandiae Hook. f., eine niedrige Polsterpflanze Neu-Seelands, trägt einzeln stehende weisse Blüten, die nach G. M. Thomson (New Zeal. p. 272) honig- und duftlos sind. Die 2—3 Staubblätter mit extrorsen Antheren stehen dicht neben den beiden kurzen Griffeln auf einer epigynen Scheibe (vergl. Engler, Saxifragac. in Nat. Pflanzenfam. III, 2a. p. 67. Fig. 34. D, E und F.). Autogamie ist nach G. M. Thomson wenig wahrscheinlich.

2873. Montinia acris L. f., eine strauchige Pflanze des Kaplandes mit getrennt geschlechtigen, weissen Blüten, bildet nach A. Engler (Frühlingsflora. Tafelberg. p. 17) eine in Afrika isoliert dastehende Saxifragaceen-Form.

2874. Parnassia Kotzebuei Cham. et Schlecht. Diese in Unalaschka und bei Nome-City in Alaska (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 199) vorkommende Art unterscheidet sich von der weitverbreiteten P. palustris L. u. a. durch die geringere Ausbildung der die Nektardrüsen tragenden Staminodien und kleinere Kronblätter. Wieweit mit dieser Reduktion der Anlockungsmittel

auch eine Schwächung der Honigabsonderung verbunden ist, bleibt näher festzustellen (!). — Vgl. Bd. II, 1. p. 456—458.

2875. Saxifraga aizoides L. wurde auf der Beeren-Insel steril beobachtet. Auf Spitzbergen blüht sie nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 28) von der ersten Hälfte des Juli bis August und September; ob sie ihre Früchte reift, wurde bisher nicht ermittelt. Ekstam (a. a. O. p. 15) bezeichnet die Blüten im allgemeinen als protandrisch, doch fand er auch homogame Entwickelung. Exemplare in Grönland zeigten mehr oder weniger deutlich die orangeroten Flecke der Kronblätter (Abromeit a. a. O.). Insektenbesuch wurde auf Spitzbergen nicht wahrgenommen. — Vgl. Bd. II, 1. p. 445—446.

Auf Nowaja-Semlja wurden kleine Fliegen und Ameisen als Besucher beobachtet.

2876. S. bronchialis L. in Alaska (s. A. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 200), in dem Felsengebirge und Sibirien einheimisch, besitzt gelblich-weisse, mit gelben Flecken gezierte Blüten, über deren nähere Einrichtung nichts bekannt ist.

2877. S. caespitosa S. gehört auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman a. a. O. p. 30—31) zu den Pflanzen, die eine lange andauernde Blühphase haben; diese beginnt mit dem Wegschmelzen des Schnees Mitte Juni und setzt sich durch den ganzen Sommer bis Ende August oder bis September fort. Auf der Beeren-Insel wurde die früheste Blüte am 13. Juni 1898 beobachtet; die Fruchtreife tritt ausgiebig — etwa von der zweiten Hälfte des Juli ab — ein. Die Blüten erwiesen sich nach genannten Beobachtern als protogyn, während sie Ekstam (a. a. O. p. 18) als stark protandrisch-homogam bezeichnet; sie sind geruchlos, 10—15 mm im Durchmesser breit, und weiss, grüngelblich oder rötlich. Nach völliger Antherenreife neigen sich die Staubblätter so über die herangereifte Narbe, dass Autogamie unvermeidlich scheint. Andersson und Hesselman beobachteten eine kronblattlose Variation, bei der die Blumenblätter in Staubblätter umgewandelt waren; letztere enthielten zum Teil abnormen Pollen.

Ekstam beobachtete auf Spitzbergen an 7 verschiedenen Tagen des Juli und August zahlreiche kleine Dipteren als Blumenbesucher. — Vgl. Bd. II, 1. p. 449.

2878. S. cernua L. Die Art blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 28—29) von Anfang Juli bis Anfang August, vereinzelt auch bis zu Ende dieses Monats; auf der Beeren-Insel wurde am 18. Juni 1898 ein Stock mit völlig zum Öffnen bereiten Blütenknospen getroffen. Auch eine ausgeprägte, weibliche Form mit kleineren Blüten, sowie ein Exemplar mit normalen Blüten, aber nur 56 % tauglichen Pollenkörnern wurde beobachtet. Die Blüten haben nach Ekstam einen Durchmesser von 14—16, mitunter auch von 18—22 mm und zeigen starken, mandelähnlichen Wohlgeruch. Die Farbe ist gewöhnlich reinweiss, doch kommen auch Kronen mit rosafarbenem Anflug und roten Streifen in der Mitte vor. Die Blüten sind auf Spitzbergen, wie die von Warming untersuchten, nach Ekstam stark protandrisch. Gewöhnlich entwickelt sich nur die oberste Blüte, während sich

die übrigen in Bulbillen umwandeln. Gegen das Licht sind die Blüten auffallend empfindlich und nehmen bei günstiger Beleuchtung eine fixe Lichtlage an. Reife Früchte wurden auf Spitzbergen von Ekstam nicht aufgefunden.

Auf Grönland wurden (nach Abromeit a. a. O. p. 34) Gipfelblüten mit kleinen, völlig im Kelch verborgenen Kronblättern (f. cryptopetala K. Rosenvinge) beobachtet.

Von Blumenbesuchern sah Ekstam auf Spitzbergen an 6 Tagen des Juli und August kleine und mittelgrosse Dipteren. — Vgl. Bd. II, 1. p. 452.

2879. S. decipiens Ehrh. Die in Grönland weitverbreitete, bis 5000′ über dem Meeresspiegel beobachtete Art (s. Abromeit a. a. O. p. 35) tritt daselbst in mehreren Formen auf; die Bekleiduug des Kelches besteht bald in schwarzen, bald in gelben Drüsenhaaren.

2880. S. flagellaris Willd. blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 26—27) von Anfang Juli bis zum September; reife Früchte wurden am 20. August 1897 beobachtet. Die glockenförmigen, hellgelben Blüten sind 8—11,5 mm lang und 9,5—13 mm weit; die Kronblätter tragen an der Basis jederseits eine Anschwellung. Die genannten Beobachter fanden an der Van Meyen Bay die Blüten bei Beginn der Anthese protogyn mit darauffolgender Berührung der inzwischen herangereiften Antheren und der Narbe. Ekstam giebt dagegen von Exemplaren der Advent-Bay Homogamie an (vgl. Bd. II, 1. p. 452). — Auch in Alaska einheimisch (siehe Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 200).

2881. S. hieraciifolia W. et K. blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (Litter. Nr. 2872. p. 21—22) von Anfang Juli bis Anfang August und setzt regelmässig Frucht an, deren Vollreife im einzelnen Falle gegen Schluss des letztgenannten Monats eintritt. Ekstam (a. a. O. p. 10—11) fand auf Spitzbergen die 5—10 mm breiten Blüten protogyn-homogam und geruchlos; die Narbenlappen trennen sich und werden glänzend, ehe die Antheren ihre volle Entwickelung erreicht haben (vgl. Bd. II, 1. p. 448). — Die Pflanze kommt auch in Alaska vor (s. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 201).

Von Blumenbesuchern bemerkte Ekstam auf Spitzbergen eine mittelgrosse Fliege.

2882. S. Hirculus L. Die Art blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 27—28) in der zweiten Hälfte des Juli und im August; auf der Beeren-Insel wurde sie am 18. Juni 1898 noch mit schwach entwickelten Blütenknospen getroffen. Die Früchte reifen vermutlich am Schluss des August oder Anfang September, doch schwerlich in jedem Jahre. Die hochgelben Kronblätter haben citrongelbe Flecken am Grunde und eine starke Anschwellung jederseits. Sie sind nach Andersson und Hesselman, sowie auch nach Ekstams Beobachtungen ausgeprägt protandrisch. Auch Stöcke mit rein weiblichen Blüten, sowie gynomonöcische Übergangsformen wurden gefunden. Nach Ekstam sondern die Falten an der Basis der Kronblätter möglicherweise Honig ab, auch die Basis der Staubfäden und des Ovars

sind vielleicht nektarhaltig. — Die Pflanze ist auch in Alaska (s. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 201) einheimisch.

Ekstam beobachtete 1897 auf Spitzbergen auffallend reichlichen Dipterenbesuch an 7 Tagen des Juli und August. — Vgl. Bd. II, 1. p. 446.

2883. S. nivalis L. blüht auf Spitzbergen nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 22) von Anfang Juli bis Ende August oder Anfang September und fruchtet auch alljährlich. Die Blüten haben einen Durchmesser von 5,5—8 mm, sind weiss oder hellgrüngelb, bisweilen mit rötlichem Fleck vor der Spitze, die Staubblätter orangefarben, der Fruchtknoten grünlichgelb. Die Pollenkörner schwellen in destilliertem Wasser schnell an. Ekstam (a. a. O. p. 11) fand auf Spitzbergen die Blüten protogyn-homogam mit merkbarem Wohlgeruch; Autogamie wird nach ihm dadurch ermöglicht, dass die Narben in gleichem oder etwas niedrigerem Niveau stehen als die Antheren, die sich beim Ausstäuben nach dem Centrum hinneigen. — Vergl. Bd. II, 1. p. 452 bis 453.

Bei der Form β tenuis Wahl. in Grönland wird von Abromeit (a. a. O. p. 32) die Blütenfarbe als weiss oder schwach purpurn, die der Filamente als mehr oder weniger purpurn angegeben.

Von Blumenbesuchern sah Ekstam auf Spitzbergen eine grössere und eine kleinere Fliege.

2884. S. oppositifolia L. Die bald in Kriechform, bald in dichten Polstern auftretende Pflanze beginnt nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 1) auf Spitzbergen schon Mitte Juni zu blühen und setzt dies an vereinzelten Exemplaren bis in den September fort; die Fruchtbildung wurde von Mitte Juli (19. Juli 1898) oder Anfang August (8. August 1897) an beobachtet. Die Blüten variierten im Durchmesser von 9—11, ausnahmsweise bis 18 oder 20 mm und sind nach Ekstam (Spitzbergen p. 12) schwach wohlriechend, dunkelrot bis hellviolett, bisweilen auch weiss. In der Entwickelung der Geschlechtsorgane verhalten sich die protogyn-homogamen Blüten wie die von Warming untersuchten; auch Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 24) geben deutliche Protogynie an. Im Herbst treten nach Ekstam eigentümliche, mehr oder weniger geschlossene Blüten mit reduzierten Staubblättern und stark vergrösserten Stempeln auf. — Die Pflanze ist auch in Alaska (s. Eastwood Bot. Gaz. XXXIII. p. 201) einheimisch. — Vgl. Bd. II, 1. p. 444—445.

Die honigreichen Blüten sah Ekstam auf Spitzbergen an 3 verschiedenen Tagen des Juli von mehreren kleineren Dipteren besucht. Im arktischen Norwegen spielen nach Sparre Schneider (Litter. Nr. 2201. p. 142) die Hummeln nur eine untergeordnete Rolle bei der Bestäubung der Pflanze.

2885. S. Richardsonii Hook. (= Boykinia Rich. A. Gr.), im borealen und arktischen Nordamerika (s. A. Eastwood a. a. O. p. 202) einheimisch, trägt auffallend grosse, weisse Blüten.

2886. S. rivularis L. blüht auf Spitzbergen (nach Andersson und Hesselman p. 29—30) von Anfang Juli bis Ende August; auf der Beeren-Insel wurde sie an günstig gelegenen Stellen schon am 18. Juni blühend beobachtet. Der Pollen ist normal entwickelt; die Früchte scheinen regelmässig zu

reifen. Die geruchlosen Blüten sind nach Ekstam (a. a. O. p. 17—18) weiss oder schwach rötlich, an einigen Exemplaren von Beeren-Eiland hochrot; ihr Durchmesser beträgt 6—8, bisweilen 5—10 mm. In der noch nicht völlig erschlossenen Blüte sind die Antheren im Begriff sich zu öffnen und die Narben werden papillös, so dass wohl Homogamie vorliegt. — Vgl. Bd. II, 1. p. 449.

Auf Grönland (Abromeit, a. a. O. p. 34—35) wurden mehrere Formen dieser Art beobachtet, darunter f. purpurascens Lange mit rötlichen Kronblättern. — Die Pflanze ist auch in Alaska (s. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 201) einheimisch.

Von Blumenbesuchern verzeichnete Ekstam auf Spitzbergen an 2 verschiedenen Tagen des Juli grössere und kleinere Fliegen.

2887. S. stellaris L. f. comosa Poir. vermehrt sich nach Ekstam (Spitzb. p. 12) auf Spitzbergen ausschliesslich durch rosettenförmige, am Blütenstengel auftretende Blattknospen, die leicht abfallen und sich bewurzeln. Nach Andersson und Hesselman (a. a. O. p. 23) beginnt dieser Vorgang Anfang August und setzt sich längere Zeit fort. — Vgl. Bd. II, 1. p. 447--448,

Auf Grönland wurden nach Abromeit (a. a. O. p. 33) an der Spitze der rosettentragenden Äste bisweilen auch ausgebildete Gipfelblüten, sowie Blüten mit winzigen Kronblättern (f. cryptopetala) beobachtet. Die normale Blüte hat weisse, genagelte Kronblätter mit zwei gelben Flecken am Grunde der Platte, die Antheren sind weiss oder schwach violett bis purpurn, der Pollen zinnoberrot. Ebenso sind auch die Blüten der in Alaska beobachteten Exemplare gefärbt (s. Eastwood, Bot. Gaz. a. a. O. p. 200).

2888. S. tricuspidata Retz. tritt auf Grönland (s. Abromeit, a. a. O. p. 35—37) in zwei verschiedenen Blütenvariationen: die eine mit längeren, weissen, gelb und purpurrot punktierten, die andere mit kleineren, deutlich gelben Kronblättern — auf. — Vgl. Bd. II, 1. p. 452.

Scrophulariaceae.

2889. Hyobanche sanguinea L. beobachtete A. Engler (Frühlingsfl. Tafelberg p. 13) im Hex-River-Tal des Kaplandes als Wurzelschmarotzer einer Euphorbia; sie entwickelt aus einem unterirdischen, dicht schuppigen Stamm eine blutrote, kurze, reichblütige Ähre.

2890. Lagotis glauca J. Gaertn. Die im nördlichen Asien und Alaska vorkommende Art besitzt blaue Blüten mit dünner Röhre und zweilippigem Saum; die zwei dem Schlunde angehefteten Staubblätter werden von der kopfförmigen Narbe überragt (nach A. Eastwood Bot. Gaz. XXXIII. p. 293).

2891. Mimulus luteus L. Über die Bestäubungsversuche Burcks an dieser Pflanze vgl. Nr. 2907 (Torenia).

2892. Pedicularis hians Eastwood in Alaska steht der P. sudetica Willd. nahe, unterscheidet sich aber von ihr u. a. durch die Form der Krone; der Helm ist sichelförmig gekrümmt und hat eine stumpfe Spitze mit einem zugespitzten Zahn darunter. Der Griffel und die weissen Spitzen der Antheren

ragen aus der Krone hervor (nach A. Eastwood in Bot. Gaz. XXXIII. 1902. p. 289—290). Andere in Alaska gefundene P.-Arten sind P. capitata Adans., P. hirsuta L., P. Langsdorffii Fisch., P. lanata Willd., P. sudetica Willd. und P. verticillata L.

2893. P. hirsuta L. (s. Bd. II, 2. p. 190—191) verhält sich auf Spitzbergen hinsichtlich des Blühens und Fruchtreifens nach Andersson und Hesselman (a. a. O.), sowie den Beobachtungen Ekstams wie P. lanata. In Grönland von Vanhöffen und Dr. v. Drygalski gesammelte Exemplare besassen 15 mm lange, im frischen Zustande blassrosa gefärbte Kronen mit tiefer rotem Helme, variierten aber auch in Weiss: reife Früchte wurden bei Sermilik bereits am 8. Juli 1892 beobachtet. Die Pflanze kommt auch in Alaska (s. Eastwood, Bot. Gaz. XXXIII. p. 290) vor.

2894. P. flammea L. Die 12—14 mm lange Krone ist am Grunde und in der Mitte gelb, während der Helm braunrot gefärbt ist; Fruchtansatz wurde in Grönland auf dem Karajak-Nunatak am 17. Juli 1893 beobachtet (nach Abromeit a. a. O.). — Vgl. Bd. II, 2. p. 190.

2895. P. lapponica L. Die 14—15 mm langen Kronen sind gelblichweiss bis schwefelgelb (nach Abromeit, Bot. Ergebn. Grönland. p. 42). — Über Hummelbesuch der Blüten in arktischen Gebieten s. Bd. II, 2. p. 190.

2896. P. lanata Willd. f. dasyantha Trautw. Die rosarote, an der Röhre dunkler gefärbte Krone überragt nach Andersson und Hesselman (Litter. Nr. 2872. p. 116) den 8—9 mm langen Kelch um 12—13 mm und hat nach Ekstam (Litter. Nr. 3008. p. 7) einen an Mandelblüten errinnernden Wohlgeruch, der jedoch bisweilen fehlt. Der Griffel ragt mit der Spitze nicht aus der Krone hervor, sondern ist spiralig zusammengerollt; die Staubbeutel umschliessen die Narbe so dicht und öffnen sich an der ihr zugekehrten Seite, dass Autogamie unvermeidlich eintreten muss. Das Blühen beginnt auf Spitzbergen bereits gegen Ende Juni und dauert bis August; die Fruchtreife tritt schnell schon Ende August oder Anfang September ein. — Vergl. Bd. II, 2. p. 193.

Blumenbesucher wurden von Ekstam auf Spitzbergen nicht bemerkt.

2897. Pentastemon Mitch. [F. Pasquale, Sulla impollinazione nel Penst. gentianoides. Atti del congr. intern. di Genova 1892. p. 553—560; Familler, Biogenet. Untersuch. über verkümmerte und umgebildete Sexualorgane. Flora 1896. p. 154; Heinricher, Neue Beiträge z. Pflanzenteratologie und Blütenmorphologie, Öster. bot. Zeitschr. 1894. p. 42—43; J. Robinson, Öster. bot. Zeitschr. 1896. p. 398; E. Loew, Die Bestäubungseinrichtung von P. Menziesii Hook. und verwandter Arten in: Festschrift für Prof. Ascherson. Berlin 1904; Derselbe, The nectary and the sterile stamen of Pentastemon in the group of the Fruticosi A. Gr. Beih. z. Bot. Centralbl. Bd. XVII. 1904. Vgl. p. 118—120 im vorlieg. Bande u. Bd. II, 2. p. 161.] — Neuere Untersuchungen über die Arten dieser blütenbiologisch bereits mehrfach beschriebenen Gattung wurden von E. Loew teils an kultivierten Pflanzen des Berliner botanischen Gartens, teils an Herbarexemplaren des Kgl. Botanischen Museums in

der Absicht vorgenommen, das Auftreten der Nektarien sowie die verschiedenen Ausbildungsformen des Staminodiums bei möglichst zahlreichen Arten nach vergleichenden Gesichtspunkten festzustellen. Die bei der Mehrzahl der Arten an der äusseren Wurzel der beiden oberen Filamente angebrachten Nektarien bestehen anatomisch in der Regel aus einer epidermalen Schicht einzelliger, dichtaneinander gestellter Sekretionspapillen; bei einigen Species, wie P. Cusickii A. Gr., diffusus Dougl., gracilentus A. Gr., Rattani A. Gr. u. a. sind die Sekretionspapillen durch Längswände in zwei oder vier Tochterzellen geteilt und ähneln dann den gestielten Drüsentrichomen, wie sie am Kelch, den Inflorescenzachsen und den vegetativen Organen zahlreicher Pentastemon-Arten vorkommen; nur ist bei diesen die das Drüsenköpfchen tragende Stielzelle bedeutend mehr verlängert; doch finden sich auch Übergänge zwischen beiden Formen. Bei der Untersektion der Fruticosi, von der die Arten P. cordifolius Benth., P. ternatus Torr., P. breviflorus Lindl., P. antirrhinoides Benth., S. Rothrockii A. Gr. und P. Lemmoni A. Gr. — sämtlich strauchige Formen Kaliforniens — an Herbarmaterial untersucht wurden, weicht die Nektarienbildung von der erwähnten, typischen Form beträchtlich ab, da bei den genannten Arten die Sekretionspapillen auf der Basis der zwei oberen Filamente fehlen. Es sind hier vielmehr die Wurzeln sämtlicher vier Filamente, sowie auch die Basis des Staminodiums stark verbreitert und am Rande mit starren Schutzhaaren mehr oder weniger dicht besetzt, so dass diese Teile deutlich als Saftdecken für den andernorts abgesonderten Honig anzusprechen sind. Wahrscheinlich wird derselbe in diesem Fall entweder von dem bisweilen deutlich ausgebildeten, hypogynen Ringwulst oder von der Basis der Krone abgesondert, was sich an dem bisher untersuchten Herbarmaterial nicht sicher entscheiden liess.

Ebenso wie die Ausbildung der Nektarien wechselt auch die des Staminodiums innerhalb der Gattung Pentastemon in mehrfacher, offenbar mit dem Bestäubungsmodus in Beziehung stehender Weise ab. Es tritt bald als kurzes, nutzloses Anhängsel, bald als langer, dünner, unbehaarter Faden oder mit langer, zweireihiger, bisweilen fast kammartiger Behaarung, mit kurzer, einseitig gerichteter, starrer Haarbürste, sowie mit spatelförmig verbreiterter oder spiralförmig eingerollter Spitze auf. Ebenso wechselnd ist die Höhe seiner Insertion, indem es dicht neben den fertilen Staubblättern oder in weiterem Abstande von ihren Ansatzpunkten aus der Wand der Krone entspringt. Die charakteristische Umbiegung, die das in Rede stehende Organ bei vielen Arten zeigt, hat Errera (Litter. Nr. 637 p. 199) veranlasst, in ihr eine Einrichtung zu erblicken, die den Saugakt des Besuchers auf einen bestimmten Abstand von den Nektarquellen an der Staubgefässbasis beschränken soll, da ein tieferes Eindringen desselben durch die von dem herabgebogenen Staminodium gebildete Sperre offenbar unmöglich gemacht wird. Pasquale (a. a. O. p. 553—560) erblickt dagegen in dem behaarten und an der Spitze verbreiterten Staminodium von P. gentianoides G. Don. ein Organ, das zur Aufnahme des aus den Antheren ausfallenden Pollens bestimmt ist und denselben durch spontane Bewe-

gung, bezw. durch Insektenhilfe auf die eigene Narbe der Blüte schaffen soll. Jedenfalls kann dies nicht bei Arten der Fall sein, die ein kurzes, nicht bis zu der Narbe reichendes Staminodium besitzen. Um über alle diese Verhältnisse sowie auch über die ebenfalls wechselnden Modi der Pollenausstreuung und der Antherendehiscenz ins Klare zu kommen, erscheint eine vergleichend-biologische Untersuchung der zahlreichen Pentastemon-Arten wünschenswert. Loew machte neuerdings für eine Reihe von Arten folgende Angaben:

2898. P. Menziesii Hook. — eine Strauchart des Kaskadengebirges und der Rocky Mountains — hat an kultivierten Exemplaren 33—39 mm lange, sich ziemlich gleichmässig von der Basis bis zur Mündung erweiternde, hellviolette, einzeln gestellte Blüten und zeichnet sich vor den meisten übrigen Arten durch eine Pollenstreueinrichtung aus, die fast völlig mit der von Chelone (siehe Nr. 2047) übereinstimmt. Die mit ihrer geöffneten Fugenseite einander zugekehrten Antheren sind nämlich mit dichten, langen Wollhaaren bekleidet und werden durch dieselben paarweise miteinander verbunden, so dass beim Anstossen des Apparats durch ein geeignetes Insekt ein Teil des Pollens herausgeschüttelt und dem Kopf oder Rücken des Tieres aufgestreut wird. Die Wurzel der beiden kürzeren (oberen) Filamente trägt die als gelbe Anschwellung dem blossen Auge sichtbaren Nektarien; ausserdem ist aber auch ein Ringwulst an der Fruchtknotenbasis deutlich entwickelt, der jedoch niemals frei abgesonderten Nektar aufwies. Das Staminodium entspringt als dünner, etwa 14 mm langer, unbehaarter oder an der Spitze spärlich behaarter Faden etwa 4 mm oberhalb der Kronenbasis und legt sich dann bogig absteigend mit der Spitze zwischen die oberen und unteren Antheren, die ihrerseits an **S** förmig und weiter aufwärts fast knieförmig aufgebogenen Filamenten gerade in der Zufahrtslinie zum Honig angebracht sind. Der in seiner Richtung mit dem Staminodium sich kreuzende Griffel stellt die Narbe oberhalb der Antheren dicht hinter die ziemlich stark verengte Blütenmündung, so dass ein eindringendes und oberseits mit Pollen beladenes Insekt denselben an den Narbenpapillen abzustreifen und zugleich neuen Pollen aus dem Streuapparat der Antheren aufzunehmen vermag. Das Tier kann nur soweit in das Innere der sich allmählich verengernden Kronröhre eindringen, bis sein Körper an das niedergebogene, mit dem Griffel sich kreuzende Staminodium stösst, so dass es an dieser Stelle Halt machen und sein Saugorgan entweder zum linken oder rechten Nektarium der Staubblattbasen einzuführen versuchen wird. Da der Abstand zwischen dieser Kreuzungsstelle und den Saftdrüsen etwa 7—8 mm beträgt, so vermögen nur Apiden von entprechender Rüssellänge und Körpergrösse den Honig in einer für die Fremdbestäubung günstigen Weise auszubeuten; kleinleibige Apiden können zwar vermutlich tiefer eindringen, indem sie an der Sperre vorüberkriechen, laufen aber Gefahr, auf ihrem Wege in dem dichten Wollbesatz der Antheren hängen zu bleiben. Da die Staminodiumspitze in vorliegendem Falle fast um die halbe Länge der Blumenkrone von der Narbe entfernt ist, kann sie unmöglich auf letztere Pollen befördern, wie dies Pasquale bei P. gentianoides beobachtet hat. Selbstbestäubung kann bei der schwach protandrischen Blüte von

P. Menziesii nur durch nachträgliches Wachstum der Filamente und Herabkrümmen der Griffelspitze eintreten, wobei die Narbe mit den in den Wollhaaren hängen gebliebenen Pollenkörnern in Berührung kommt.

2899. P. Barettae A. Br. stimmt nach Herbariumexemplaren in dem Pollenstreuapparat, sowie den übrigen blütenbiologischen Einrichtungen fast völlig mit P. Menziesii überein.

2900. P. cordifolius Benth. — wie die folgenden fünf Arten zu der Untersektion der Fruticosi A. Gr. gehörig, die sich nach Asa Gray durch „filaments all bearded or pubescent at base“ auszeichnen — hat scharlachrote, röhrenförmige, ca. 20 mm lange Blüten, die vielleicht in der Heimat der Pflanze von Kolibris — gleich denen des von Alice Merritt in Kalifornien beobachteten (s. Nr. 2053), ebenfalls rotblütigen Pentastemon barbatus — besucht werden. Die Filamente sind nicht wie bei P. Menziesii bogig oder knieförmig gekrümmt, sondern werden in paralleler Richtung innerhalb der Kronröhre gerade bis zur Mündung vorgestreckt; die Wollhaarbekleidung der Antheren fehlt vollständig. Alle vier Filamente sind gleichmässig an der Basis verbreitert und hier am Rande mit spitzen, starren Schutzhaaren versehen, während die Sekretionspapillen und damit auch die basalen Filamentnektarien geschwunden sind. Ganz ähnlich ist auch die Basis des ca. 16 mm langen Staminodiums ausgebildet, das hier also an der Funktion der Filamentbasen als einer Honigschutzeinrichtung teilnimmt; die Spitze des Staminodiums ist mit einer starren Haarbürste versehen.

2901. P. ternatus Torr. hat röhrenförmige, scharlachrote, etwa 29 mm lange Blüten. Die vier gerade vorgestreckten Filamente sind weit oberhalb der Kronbasis angeheftet, am Grunde stark verbreitert und hier am Rande mit steifen Schutzhaaren besetzt. In gleicher Weise ist auch die Basis des Staminodiums ausgebildet. Da sich die Haarreihen von den Verbreiterungen der Staubblätter auf die Wand des Kronengrundes fortsetzen, weist der letztere zehn Haarreihen auf, die offenbar hier ein Honigschutzmittel darstellen und in ähnlicher Weise z. B. bei Russelia sarmentosa Jacq. auftreten. Die Nektarien auf den Filamenten fehlen; der Ort der Honigabsonderung kann daher nur am Ovargrunde oder der Kronenbasis selbst gesucht werden. Das 12 mm lange, mit starrer, einseitiger Haarbürste ausgestattete Staminodium ist wie die Filamente völlig gerade gestreckt und läuft dem Griffel parallel; es dient in vorliegendem Falle daher keinesfalls dazu, die Besucher auf einen bestimmten Abstand von der Nektarquelle zu beschränken.

2902. P. breviflorus Lindl. unterscheidet sich von den beiden vorausgehenden Arten durch die lippenförmige, gelblich-fleischrote Krone und die stark gebogenen Filamente; letztere sind alle vier an der Basis blattartig verbreitert und am Rande der Verbreiterungen mit starren, kurzen Schutztrichomen besetzt. Die Krone ist 12—19 mm lang und 6—7 mm weit. Das Staminodium ist zu einem nackten, dünnen Faden reduziert. Auch bei dieser Art fehlen die Nektarien an den Filamentbasen.



2903. P. antirrhinoides Benth. besitzt gelbe, fast aufgeblasen erscheinende Kronen mit weiter Mündung, aus der die Sexualorgane frei hervorragen. Sämtliche vier Filamente sind an der Basis verbreitert und starr behaart, ausserdem oberwärts mit mikroskopisch kleinen, rückwärts gerichteten Zähnchen besetzt. Das 7—8 mm lange Staminodium reicht bis zur Kronenmündung vor und ist gleich den Filamenten an der Basis verbreitert und behaart, verdünnt sich dann oberwärts und ist nach der Spitze zu wiederum breiter und hier mit einem langen Bart von dünnen Haaren besetzt. Der Blüteneinrichtung nach ist Bestäubung durch grössere Apiden anzunehmen.

2904. P. Rothrockii A. Gr. hat purpurn- bis fleischfarbene Lippenblumen von ca. 16 mm Länge mit gekrümmten und an der Basis mit Schutztrichomen besetzten, aber kaum verbreiterten Filamenten; das 7—8 mm lange Staminodium ist weit oberhalb der Kronbasis inseriert und am Grunde ebenfalls kurz beborstet, aber sonst ganz unbehaart und von der Insertionsstelle nach der Kronenmündung herabgebogen, so dass es sich mit dem Griffel kreuzt.

2905. P. Lemmoni A. Gr. Die Bestäubungseinrichtung gleicht der der vorigen Art, nur sind die Filamente an der Basis etwas stärker verbreitert und das Staminodium ist oberwärts mit einer langen Haarbürste versehen.

Hiernach giebt es bei Pentastemon mindestens drei verschiedene Typen der Bestäubungseinrichtung, die sich in folgender Weise kennzeichnen lassen:

1. Menziesii-Typus. Die Pollenstreueinrichtung ist die der Gattung Chelone; die Nektarien liegen an der Wurzel der beiden oberen Stamina; Honigschutzeinrichtungen an der Basis der Staubgefässe und des Staminodiums fehlen. (P. Menziesii, P. Barettae.)

2. Fruticosi-Typus. Die Nektarien an der Wurzel der Filamente fehlen; statt dessen sind die Filamentbasen, wie auch die Wurzel des Staminodiums, in mehr oder weniger exquisiter Weise als Saftdecken ausgebildet. Die Form der Krone ist röhrenförmig mit gerade vorgestreckten Filamenten (bei P. cordifolius und ternatus) oder lippenförmig mit gekrümmten Filamenten (bei P. breviflorus, antirrhinoides, Rothrockii und Lemmoni); in ersterem Falle behält auch das Staminodium die Richtung der Filamente bei und stellt nur ein steril gewordenes, fünftes Staubblatt dar, das ebenso wie die vier fertilen Staubblätter als Honigschutzorgan funktioniert. Im zweiten Falle — bei lippenförmig ausgebildeter Krone — ist das Staminodium entweder stark reduziert (bei P. breviflorus) und wahrscheinlich funktionslos, oder zeigt die bei dem folgenden Typus vorherrschende, auch bei P. Menziesii auftretende, charakteristische Umbiegung.

3. Gewöhnlicher Typus. Die Nektarien liegen an der Wurzel der beiden oberen Filamente; Honigschutzorgane an der Basis der Staubblätter und des Staminodiums fehlen; die Pollenausstreuung erfolgt in einer von Chelone abweichenden Art. Hierher gehört die Mehrzahl der bisher blütenbiologisch beschriebenen Pentastemon-Arten.

Mit Rücksicht auf die systematische Verwandtschaft erscheint die Gruppe der Fruticosi als die phylogenetisch älteste Form der Gattung, bei der auch

die Ausbildung der Nektarien und des Staminodiums am meisten abweicht. Von einer dieser Urform nahestehenden Seitenlinie haben sich relativ später einerseits die Arten vom Typus des P. Menziesii, andererseits zahlreiche Arten der Sektionen Eupentastemon und Saccanthera abgezweigt. Die näheren blütenbiologischen Beziehungen der verschiedenen Arten zueinander sind noch weiter festzustellen (!).

2906. Scrophularia leporella Bicknell. Als Blumenbesucher beobachtete E. W. Berry (Torreya III. 1903. p. 8—9) bei Passaic (New Jersey) fünf Apiden — darunter eine Hummel-Art — und nur drei Vespiden, obgleich die Blüte als Wespenblume gilt; die Hummeln waren sogar durch Individuenzahl am stärksten vertreten. Auch konnte er die von J. Lubbock (Flowers, Fruits and Leaves p. 16) gemachte Angabe, dass die Wespen in der Regel die Blütenstände von oben nach unten zu absuchen, in vorliegendem Falle nicht bestätigen. Bemerkenswert erschien ihm die Präzision, mit welcher durch die Blütenkonstruktion das Aufladen des Pollens an dem die Blüte stark belastenden Körper des Besuchers bewirkt wird.

In einer Note zu dem Aufsatz von Berry bemerkt T. D. A. Cockerell (Torreya III. 1903. p. 40), dass er an S. montana Wooton in Neu-Mexiko 3 Prosopis-Arten (P. Wootoni Ckll., P. tridentula Ckll. und P. rudbeckiae var. ruidosensis Ckll.) beobachtete. — Vgl. Nr. 2044 in vorliegendem Bande.

2907. Torenia Fournieri Linden. Die im Text (Band III, 2. p. 124) kurz erwähnte, von Burck (Kon. Akad. Wetensch. Amsterdam. Verslag d. Afdeel. Natuurk. X. 1901/1902. p. 209—219) aufgefundene Eigentümlichkeit, dass der Pollen der kurzen Staubgefässe die reizbaren Narbenlappen nur für kurze Zeit zum Schliessen bringt, während sie bei Aufnahme von Pollen der langen Stamina dauernd geschlossen bleiben, beruht nach genanntem Forscher auf einem ungleichen Wasserentziehungsvermögen der beiden Pollensorten. Lässt man die Pollenkörner der kurzen Staubgefässe längere Zeit an der Luft liegen, so dass sie Wasser verlieren und in die elliptische Form der trockenen Zellen übergehen, wirken sie ebenso wie die Körner der langen Staubgefässe; umgekehrt übt auch der noch in den geschlossenen Beuteln befindliche Pollen der langen Staubgefässe dieselbe Wirkung auf die Narbenlappen aus wie sonst der Pollen der kurzen Stamina. Letzterer ist übrigens ebenso keimfähig wie der aus den langen Staubblättern und keimt wie dieser in einem Wassertropfen, dem man eine frische Narbe der Blüte beigefügt hat, nach etwa 2 Stunden. Werden die Narben von Torenia mit fremdartigem Pollen wie z. B. von Cassia florida, Morinda citrifolia, Canna indica, Impatiens Sultani u. a. belegt, so öffnen sie sich nach kurzer Zeit wieder wie bei Belegung mit eigenem Pollen aus den kurzen Staubgefässen. — Bei Mimulus luteus bleiben die Narbenlappen nach Belegung mit eigenem Pollen dauernd geschlossen, während fremdartiger Pollen z. B. von Hemerocallis fulva, Digitalis, Epilobium, Tropaeolum u. a. nur vorübergehende Schliessung bewirkt. — Durch Insektenbesuch findet an den Blüten von Torenia nach Burck (a. a. O. p. 218) Autogamie statt, da die beiden langen Staubgefässe zum

Stempel so gestellt sind, dass eine eindringende Biene mit dem Rücken Pollen aufnehmen und bei weiterem Vordringen an der eigenen Narbe absetzen muss. Burck findet den biologischen Vorteil der Narbenreizbarkeit von Torenia vorzugsweise in dem Umstande, dass der Pollen durch den dauernden Schluss der Narbenlappen bei späterem Insektenbesuch nicht entfernt und etwa durch fremdartigen Pollen verdrängt werden kann. Allerdings steht dem der Nachteil gegenüber, dass durch die Einrichtung der minderwertige Pollen aus Blüten des gleichen Stockes vor dem aus Blüten anderer Stöcke bevorzugt erscheint. Sind die Narbenlappen von Torenia nicht geschlossen, nachdem die Staubgefässe ausgestäubt haben, so kann durch Insektenbesuch Fremdstäubung herbeigeführt werden, während bei Mimulus das Gleiche schon vor Entleerung der Staubbeutel stattfinden kann.

Scytopetalaceae (Rhaptopetalaceae).

Die zu den Malvales gestellte, durch zahreiche, dem Discus eingefügte oder unten verwachsene Staubblätter ausgezeichnete Familie (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. Nachtr. p. 242—245) erscheint dem Blütenbau nach entomophil (!).

Simarubaceae.

Die in der Regel kleinen und grünlichen, oft eingeschlechtigen Blüten dieser Familie (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. III, 4. p. 202—230) lassen eine verhältnismässig nur geringe Ausbildung von Insektenblütigkeit vermuten; doch spricht der meist entwickelte Blütendiscus und die Beschaffenheit von Staubblättern und Narben entschieden gegen Anemophilie (!).

Solanaceae.

2908. Cestrum campestre Gris. in Argentinien besitzt nach R. E. Fries (Ornithoph. i. d. südamerik. Flora p. 407—408) Blüten vom Typus der von Lycium cestroides. Sie stehen jedoch mehr oder weniger aufrecht und sind gelb gefärbt; die Narbe ragt etwa 1 mm über die Antheren hinaus. An den Blüten sah der genannte Beobachter in einigen Fällen den Kolibri Chlorostilbon aureoventris (Orb. et Lafr.).

2909. Datura suaveolens H. et B., eine im Staate São Paulo Brasiliens verbreitete, dort als Trompetenbaum bezeichnete Pflanze mexikanischen (?) Ursprungs, trägt nach Fr. Noack (Beih. z. Bot. Centralbl. XIII. 1902. p. 113 bis 114) cylindrisch-trichterförmige, weisse, hängende Blüten von 42 cm Länge und etwa 15 cm Saumdurchmesser. Der Kelch der Blütenknospen enthält Wasser, das in ähnlicherweise wie bei Jochroma und Spathodea (s. d.) secerniert wird, und öffnet sich beim Aufblühen durch einen einseitigen Schlitz an der Spitze, worauf das innen befindliche Wasser völlig verschwindet. Vgl. p. 106—108.

2910. D. Tatula L. Die von Ch. P. Hartley mit dieser Pflanze vorgenommenen Bestäubungsversuche, bei denen die unreife Narbe mit Pollen

belegt wurde, hatten ähnliche Ergebnisse wie die mit Nicotiana (s. Nr. 2917), nur mit dem Unterschiede, dass die vorzeitig bestäubten Pistille nicht abfielen, sondern noch mehrere Wochen sitzen blieben; sie wuchsen jedoch nicht weiter und entwickelten keinen Samen. In einigen Fällen, in denen an nicht kastrierten Blüten bei vorzeitiger Belegung trotzdem Samenansatz stattfand, waren die in sehr jungem Zustand belegten Narben im stande den schädigenden Einfluss der vorzeitigen Bestäubung zu überwinden und waren dann nachträglich durch eigenen Pollen bestäubt worden.

2911. Jochroma pauciflorum Dammer n. sp. (in litt.). ist ein 1—3 m hoher Strauch Argentiniens und Bolivias, der von Oktober bis Februar seine grossen, röhrenförmigen, blauvioletten Blüten entfaltet. Sie sind geruchlos und hängen einzeln oder zu zweien an 2—3 cm langen Stielen aus den Blattachseln herab. Aus dem 6—7 mm hohen Kelch tritt die gegen die Spitze trompetenförmig erweiterte Krone von 2,5—3,5 cm Länge hervor; ihre Weite beträgt unten 5 mm, an der Mündung aber mehr als 1 cm. Innenseits ist sie blauviolett gefärbt, im unteren Teil blauweiss und wird am Grunde von dichten und langen weissen Haaren bekleidet. Die fahlgelblichen Staubfäden tragen schwefelgelb gezeichnete Antheren, die gerade im Schlunde sich befinden. Die vor den Staubbeuteln geschlechtsreife Narbe steht in der voll entfalteten Blüte einige Millimeter innerhalb der Beutel. Der Nektar wird von einer gelbgefärbten Partie der Fruchtknotenbasis abgeschieden und durch Härchen an der Anheftungsstelle der Filamente vom Herabfliessen in der hängenden Blüte gehindert (nach R. E. Fries a. a. O. p. 406—407). — Vgl. p. 101—102.

Von Besuchern wurden von R. E. Fries zwar nur spärlich Kolibris (Chlorostilbon aureoventris Orb. et Lafr., vielleicht auch C. prasinus Less.) bemerkt. Doch hält er die Blüten nach ihrer Einrichtung und wegen ihrer Ähnlichkeit mit dem von Lagerheim beschriebenen, vogelblütigen J. macrocalyx für gleichfalls ornithophil.

2912. Lycium cestroides Schlecht. Der an offenen Stellen Argentiniens häufige Strauch trägt nach R. E. Fries (Ornithoph. i. d. südamerik. Flora p. 402—404) anscheinend das ganze Jahr über reichlich Blüten. Sie sind geruchlos und sitzen zu 5—10 gehäuft in den Blattachseln an ca. 1 cm langen Stielen; in der Regel nehmen sie eine halb hängende Stellung zum Horizonte ein. Aus dem glockenförmigen, 4—5 mm langen Kelch tritt die röhrenförmige, nach oben sich nur unbedeutend erweiternde, 15—20 mm lange und 2—3 mm weite Kronröhre hervor, deren Saum sich in 5 auswärts geschlagene, gerundete Lappen ausbreitet. Die Farbe der Krone ist aussen und innen dunkelviolett, ändert aber beim Abblühen in schmutzig Weiss und dann in ebensolches Braun. Innerhalb der Röhre sind in halber Höhe die Filamente mit etwas angeschwollenem und behaartem Grunde befestigt, so dass dadurch der Honigzugang beschränkt wird. Die Blüten sind protogyn mit bereits in der Knospe entwickelten Narbenpapillen; während der vollen Anthese liegt die Narbe ein wenig innerhalb der unmittelbar im Schlunde stehenden Antheren. Autogamie ist trotz dieser Stellungsverhältnisse, die an der hängenden Blüte die Narbe ausserhalb des Bereichs der Antheren bringt, nicht gänzlich ausgeschlossen, da bei Besuch durch

Kolibris oder Insekten der Pollen leicht auf die eigene Narbe übertragen werden kann. — Vgl. p. 100—101.

Die Pflanze wird in Argentinien und Bolivia in auffallender Weise von Kolibris bevorzugt (nach einer älteren Beobachtung von P. G. Lorentz in R. Napp, Die argentinische Republik. Buenos Aires 1876. p. 108; cit. nach R. E. Fries a. a. O.).

Auch R. E. Fries beobachtete reichlichen Besuch der Blüten durch die Kolibris Chlorostilbon prasinus Less., C. aureoventris Orb. et Lafr. und Lesbia sparganura G. Shaw. An erlegten Exemplaren aller 3 Arten wurde die Belegung der Schnabelspitze mit Pollen konstatiert; auch hatte ein Lesbia-Individuum den Schnabel voll Honig. — Ausserdem wurden 3 Arten mittelgrosser Tagfalter, sowie Bombus carbonarius Handl. als Blumenbesucher bemerkt; eine unbestimmte Hymenoptere durchbiss die Kronröhre von aussen dicht oberhalb des Kelches, um zum Honig zu gelangen.

2913. L. confusum Dammer n. sp. (in litt.), ein auf salzigem Boden des nördlichen Argentiniens von R. E. Fries (a. a. O. p. 404—406) entdeckter Strauch mit fleischigen Blättern, weicht im Blütenbau von voriger Art durch eine dreimal kürzere Kronröhre, einen grossen Saum, sowie die hoch oben am Schlunde befestigten und weit hervorragenden Staubblätter ab. Die Saumzipfel sind weiss bis lila gefärbt mit schwarzbraunen, vom Schlunde ausstrahlenden Streifen; die 6 mm lange Röhre ist gelbgrün. Durch die angeschwollenen und dicht behaarten Filamentbasen wird der Zugang zur Röhre stark beschränkt; die Narbe liegt innerhalb der Staubbeutel und ist früher geschlechtsreif als diese.

Der Entdecker beobachtete bei Quinta als Blumenbesucher die Kolibris Chlorostilbon prasinus Less. und aureoventris Orb. et Lafr., er konnte auch in einem Falle die Stetigkeit der Vögel bei der Blütenausbeutung feststellen und zählte gegen 70 hintereinander erfolgende Besuche. Infolge des weiten Hervorragens der Staubbeutel nimmt der Schnabel des Besuchers an einer Blüte des männlichen Stadiums Pollen auf, den er dann bei Besuch einer jüngeren, weiblichen Blüte leicht an der Narbe absetzt. Im Fall ausbleibenden Besuchs kann Autogamie wegen der Nähe der Geschlechtsorgane stattfinden.

2914. L. vulgare Dun.

Als Blumenbesucher beobachtete Cockerell bei Las Vegas in New Mexiko die Bienen Paranomia nortoni Cress. und Podalirius bomboides Kirb. var. neomexicana Ckll. (nach Bot. Jb. 1901. II, p. 583).

2915. Nicotiana glauca Grah., ein in Südamerika verbreiteter und als Zierpflanze auch in der alten Welt eingeführter Strauch, blüht in Argentinien und Bolivia nach Beobachtung von R. E. Fries (Ornithoph. i. d. südamerik. Flora. p. 408—409) vorzugsweise während der Trockenzeit — von Mai bis August —, trägt aber auch das übrige Jahr hindurch spärliche Blüten. Dieselben sind grüngelb gefärbt, geruchlos und meist horizontal mit der Mündung seitwärts gestellt. Der 8—12 mm lange und 4—5 mm weite Kelch ist becherförmig. Die 3 cm lange und nur 5 mm weite Krone ist röhrenförmig und hat einen unteren, vom Kelch umschlossenen, noch engeren Teil; zwischen beiden Partieen liegen innenseits die Einfügungsstellen der Staubfäden, denen von aussen 5 Eindrücke entsprechen. Die Filamente sind an der Basis knieförmig einwärts geknickt, wodurch die darunter gelegene Röhrenpartie als Safthalter

abgegrenzt wird, da sich hier der von einem gelben, hypogynen Ring abgesonderte Nektar ansammelt. Die Antheren liegen unmittelbar unterhalb des Schlundes und werden von der Narbe um 1—2 mm überragt. Da ausserdem schwache Protogynie vorliegt, erscheint Fremdbestäubung gesichert. — Vgl. p. 109. Nr. 2022.

Nach genanntem Beobachter wurden die Blüten wegen ihrer Grösse von den Kolibris stark bevorzugt; auch zeigte sich ein erlegtes Exemplar an den Federchen des Vorderkopfes und den Grübchen am Schnabelgrunde mit dem Pollen obiger Art bepudert.

2916. N. (Lehmannia) Friesii Dammer n. sp. (in litt.), ebenfalls in Argentinien von R. E. Fries (a. a. O. p. 409—410) beobachtet, hat eine von voriger Art stark abweichende Blütenkonstruktion. Der 7—8 mm hohe Kelch ist hier aufgebläht becherförmig; die Krone besteht aus einer schwach gebogenen, unteren, röhrenförmigen und einer plötzlich erweiterten, becherförmigen, oberen Partie; erstere ist 1,5 cm lang und 5 mm weit, letztere 1 cm lang und 1—1,5 cm im Durchmesser. Der Saum zeigt wenig hervorragende, umgelegte Lappen. Die Staubfäden, die an der Kronenbasis in je einer Ausbuchtung befestigt sind, haben eine etwas ungleiche Länge und ragen weit aus der Krone hervor, wobei sie nebst dem gebogenen Griffel nach der oberen Seite der Blume hingedrängt erscheinen. Die zweispaltige Narbe überragt die Antheren um einige Millimeter; auch ist Protogynie deutlich ausgeprägt. Die Nektarabsonderung findet an gleicher Stelle wie bei voriger Art statt. Die Krone ist auf der unteren, konkaven Seite grüngelb, auf der oberen konvexen etwas rotbraun; Blütengeruch fehlt.

An den Blüten beobachtete R. E. Fries bei Quinta den Besuch des Kolibri Chlorostilbon prasinus (Less.), der eine grosse Zahl von Blüten hintereinander absuchte; dann verschwand er, um nach einer halben Stunde dasselbe Spiel zu wiederholen. Durch die angegebene Stellung von Antheren und Narbe ist die Berührung derselben durch den Vogelschnabel augenscheinlich erleichtert; der in einer älteren Blüte aufgeladene Pollen muss an der Narbe einer jüngeren Blüte wieder abgesetzt werden.

2917. N. Tabacum L. Die Blüten sind nach Ch. P. Hartley (U. S. Dep. Agric. Bureau of Plant Industry. Bull. Nr. 22. p. 10—18) autogam; ihre Narbe reift gleichzeitig mit den Antheren, deren Pollen meist sofort bei der Blütenöffnung ausgestäubt wird. Der genannte Forscher stellte 670 Bestäubungsversuche zu dem Zwecke an, um den Einfluss vorzeitiger Bestäubung auf den Frucht- und Samenansatz festzustellen. Während bisher die Ansicht galt, dass der auf die unreife Narbe gebrachte Pollen dort ohne Schaden für die Blüte verweilt und nach eingetretener Narbenreife Bestäubung und Befruchtung in normaler Weise veranlasst, ergab sich die überraschende Thatsache, dass bei Nicotiana in der Regel durch vorzeitige Bestäubung, — gleichgültig, ob sie an kastrierten oder unkastrierten Blüten vorgenommen wird — nach 30—36 Stunden ein vorzeitiges Abfallen der Gesamtblüte herbeigeführt wird; infolgedessen unterbleibt der Frucht- und Samenansatz mehr oder weniger vollständig, wie folgende Versuchsreihe zeigt:

20 Blüten, deren Narbe 4 Tage vor Blütenöffnung bestäubt wurde, setzten 1 reife Frucht mit 5 % keimfähigen Samen an,

40 Blüten, deren Narbe 3 Tage vor Blütenöffnung bestäubt wurde, setzten 2 reife Früchte mit 5 % keimfähigen Samen an,



20 Blüten, deren Narbe 2 Tage vor Blütenöffnung bestäubt wurde, setzten 0 reife Frucht mit 0 % keimfähigen Samen an,

40 Blüten, deren Narbe 1 Tag vor Blütenöffnung bestäubt wurde, setzten 31 reife Früchte mit 77 % keimfähigen Samen an,

20 Blüten, deren Narbe ½ Tag vor Blütenöffnung bestäubt wurde, setzten 19 reife Früchte mit 95 % keimfähigen Samen an,

20 Blüten, deren Narbe im reifen Zustand bestäubt wurde, setzten 19 reife Früchte mit 95 % keimfähigen Samen an.

In einigen Fällen, in denen die vorzeitig bestäubten Blüten nicht abfielen, lag wahrscheinlich der Grund dafür in der Belegung der Narbe mit einer unzureichenden Menge von Pollen, so dass die nicht kastrierten Blüten nachträglich durch eigenen Pollen bestäubt worden waren. Auch zeigte der Tabak eine gewisse Neigung zu Parthenokarpie, indem von 60 kastrierten Blüten, deren Narbe anstatt mit Pollen mit anderen Substanzen wie Mehl, Magnesiumsulfat u. dgl. belegt wurde, 14 Früchte ausgebildet wurden, und von 20 kastrierten, aber nicht bestäubten Blüten doch 2 Früchte entwickelten. Jedoch enthielten alle diese Früchte immer nur kleine, unentwickelte Samen; in einem Falle, in dem nach Belegung der reifen Narbe mit Magnesiumsulfat Samen von normaler Grösse erzielt wurden, waren dieselben hohl und hatten keinen Embryo ausgebildet.

Pollen von Nicotiana Tabacum, der 3 Monate in Stanniol eingewickelt war, zeigte sich keimfähig und rief Samenansatz hervor; er wirkte jedoch bei vorzeitig vorgenommener Bestäubung weniger schädlich als frischer Pollen. Die Pollenschläuche des letzteren waren 22 Stunden nach Vornahme der Bestäubung unreifer Narben eine kurze Strecke in das Leitgewebe des Griffels eingedrungen, hatten aber in dieser Zeit die Ovarhöhle noch nicht erreicht, während dies bei den nach 30—36 Stunden abgefallenen Blüten eingetreten war; doch war in letzterem Fall kein einziger Pollenschlauch in die Mikropyle einer Samenanlage eingedrungen; in den Embryosäcken dieser Samenanlagen waren erst die ersten Teilungsstadien eingetreten. Pistille in kastrierten, aber nicht bestäubten Blüten behielten ihr frisches Aussehen und ihre Empfängnisfähigkeit auch nach dem Abwelken ihrer Krone bei, das 5 Tage nach erreichter Narbenreife eintrat. Im allgemeinen erfolgt die Fruchtreife 4 Wochen nach der Bestäubung. Einseitige Belegung nur eines Narbenlappens auf ¼ der Narbenoberfläche mit Pollen führte zu einseitiger Ausbildung keimfähiger Samen nur in der zugehörigen Ovarialhälfte.

Capt. Wirt Robinson (Entomol. News XIV. 1903. p. 18) fing bei Kingston auf Jamaica an drei aufeinander folgenden Abenden auf den Blüten von Nicotiana Tabacum etwa 100 Exemplare folgender Sphingiden: Diludia brontes Dru., Cocytius duponchelii Poey, Phlegetonthius cingulata Fabr., Dilophonota ello L., Anceryx alope Dru., Eusmerinthus jamaicensis Dru., Pachylia ficus L., Dupo vitis L., Argeus labruscae L., Theretra tersa L. und Deilephila lineata Fabr. — Der Tabak ist hiernach eine Schwärmerblume (!). — Vgl. p. 109.

2918. Physalis minuta Griggs, eine in Mexico bei Acapulco von E. Palmer entdeckte und von R. F. Griggs (Torreya III. 1903. p. 138 bis 139) beschriebene, zunächst mit P. crassifolia Benth. verwandte Art

besitzt winzige Kronen von nur 2 mm Durchmesser. Ob hier vielleicht Xerokleistogamie eine Rolle spielt, wäre weiter festzustellen (!). — Vgl. p. 103.

2919. Solanum Lycopersicum L. Bei dieser Pflanze wird die Narbe nach Ch. P. Hartley (U. S. Dep. Agric. Bureau of Industr. Bull. Nr. 22. p. 26—35) 2 oder 3 Tage lang vor Erlangung der Geschlechtsreife frei dargeboten, so dass sie während dieser Zeit keinen Schutz gegen vorzeitige Bestäubung geniesst. Es ist vorauszusetzen, dass in diesem Fall die vorzeitige Bestäubung keinen so schädigenden Einfluss auf die Blüte ausübt, wie bei Nicotiana (s. Nr. 2917). Das Gesamtergebnis der mannigfach variierten Versuche war folgendes:

Zahl der bestäubten Blüten	Zahl der ausgebildeten Früchte bei vorzeitiger Bestäubung	bei rechtzeitiger Bestäubung
40	2	—
70	—	60

Trotz dieser anscheinend zu Ungunsten der vorzeitigen Bestäubung sprechenden Zahlen bot die letztere hier nicht den gleich schädigenden Einfluss wie bei Nicotiana, da sich zeigte, dass, wenn die in unreifem Zustande mit Pollen belegten Narben nach Eintritt der Reife nachträglich noch einmal mit Pollen belegt wurden, sich gute Früchte entwickelten. Nebenher wurde auch für vorliegende Art Parthenokarpie bei unterbleibender Bestäubung oder bei Belegung der Narbe mit pulverförmigen Substanzen beobachtet.

Sonneratiaceae (Blattiaceae).

Niedenzu (in Englers Pflanzenfam. III, 7. p. 18) vermutet für die kleinblütigen, kronblattlosen Crypteronia-Arten Windblütigkeit, für Duabanga und Blatti Bestäubung durch Insekten.

Stachyuraceae.

Die vor der Blattentfaltung erscheinenden Blüten dieser den Flacourtiaceen sich anreihenden Familie — mit der einzigen Gattung Stachyurus Sieb. et Zucc. — sind nach Gilg (in Englers Nat. Pflanzenf. III, 6. p. 193) sicher entomophil.

Stackhousiaceae.

Die kleine, vorwiegend australische, den Celastraceen anzureihende Familie (s. Pax in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 5. p. 231—233) besitzt einen den Achsenbecher auskleidenden Discus; die Blumenblätter von Stackhousia sind in der Mitte vereinigt, haben aber unterwärts freie Nägel. Die Gesamteinrichtung spricht für Entomophilie (!).

Symplocaceae.

Nach Gürcke (in Englers Nat. Pflanzenfam. IV, 1. p. 167) scheinen die Blüten protogyn und für Insektenbesuch eingerichtet zu sein.

Tamaricaceae.

Niedenzu (in Englers Nat. Pflanzenf. III, 6. p. 290) spricht den Tamaricaceen sämtlich Insektenblütigkeit zu.

Taxaceae.

2920. Taxus baccata L. Der zuletzt von K. Schumann (s. Bd. III, 1. p. 39) untersuchte Bestäubungstropfen der Eibe enthält nach K. Fuji (Ber. d. deutsch. Bot. Gesellschaft XXI. 1903. p. 211—217) vielleicht Glykose, sowie eine Calciumverbindung und ausserdem eine noch unbekannte Substanz, die Phosphormolybdänsäure reduziert. Der Tropfen kann nach dem Abwischen wiederholt secerniert werden.

Ternstroemiaceae s. Theaceae.

Thelygonaceae s. Cynocrambaceae.

Thymelaeaceae.

2921. Pimelea Suteri Kirk in Neu-Seeland ist nach T. Kirk (Description of a new Species of Pimelea. Trans. Proc. New Zealand Inst. XXVI. 1893. p. 259—260) sexuell dimorph mit rein männlichen und rein weiblichen Blüten, die durch Reduktion aus Zwitterblüten hervorgegangen sind. — Vgl. Bd. III, 1. p. 523—524. Nr. 1496.

Tremandraceae.

Die ausgesprochene Protandrie und die oft prächtige Farbe der Blüten lassen Insektenbesuch vermuten (nach Chodat in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 4. p. 322).

Trigoniaceae.

Die den Vochysiaceen verwandte Familie hat zygomorphe, bisweilen gespornte und fast papilionaceenartige Blüten (nach Petersen in Nat. Pflanzenfam. III, 4. p. 309—311), so dass sie sicher entomophil sind.

Triuridaceae.

Die Strukturverhältnisse der meist eingeschlechtigen Blüten in dieser Saprophytengruppe (s. Engler in Nat. Pflanzenfam. II, 1. p. 235—238) sind so eigentümlich, dass über ihre Bestäubungsart sich ohne Untersuchung lebenden Materials nichts sagen lässt (!).

Trochodendraceae.

Die dem Verwandtschaftskreise der Ranales angehörige, aber einer Blütenhülle völlig entbehrende Familie (s. Prantl in Englers Nat. Pflanzenfam.

III, 2. p. 21—23) bedarf hinsichtlich ihrer Bestäubungseinrichtung näherer Untersuchung; vielleicht gehören die Blüten dem „Bürstentypus“ (s. Bd. III, 1. p. 529) an.

Umbelliferae.

2922. Arctopus echinatus L., eine diöcische Stachelpflanze des Kaplandes mit bodenständiger Laubblattrosette, trägt nach Engler (Frühlingsfl. Tafelberg p. 9) kurzgestielte, männliche und sitzende, weibliche Dolden.

2923. Heracleum lanatum Mchx., in Nordasien und Nordamerika verbreitet, entwickelt ihre schwach, aber sehr angenehm riechenden Blüten im nordöstlichen Alaska vom Juli bis Ende August (nach M. W. Gorman, Pittonia III. p. 76—77).

Velloziaceae.

Die farbigen Blütenhüllblätter sowie der Bau der Narbe (siehe Pax in Englers Nat. Pflanzenfam. II, 5. p. 125—127) machen Entomophilie wahrscheinlich.

Verbenaceae.

2924. Lantana L. Bei Kotta-djawa auf Sumatra beobachtete H. O. Forbes (A Naturalist's Wanderings in the Eastern Archipelago p. 134) eine Lantana-Art mit verschiedenfarbigen Blüten, an denen zahlreiche Falter, wie Papilio brama Guér., P. theseus Cram., P. arycles Boisd., P. arjuna Horsf. und P. saturnus Guér., sowie Loxura- und Aphnaeus-Arten, saugten. — Vgl. p. 69.

Violaceae.

2925. Viola biflora L. und **V. palustris L.** wurden nach A. Eastwood (Bot. Gaz. XXXIII. p. 207—208) in Alaska beobachtet.

2926. V. canadensis L. in Nordamerika sah E. L. Greene (Pittonia V. 1902. p. 24—29) bisweilen gleichzeitig kleistogam und chasmogam auf demselben Stock blühen.

2927. V. venustula Greene und andere nordamerikanische Arten (V. latiuscula Greene, V. papilionacea Pursh., V. sororia Willd., P. septemloba Le Conte, V. septentrionalis Greene und V. fimbriatula J. E. Smith) entwickeln nach E. Brainerd (Notes on New England Violets, Rhodora VI. 1904. p. 8—17) ausser chasmogamen Erstlingsblüten sämtlich auch kleistogame Blüten. Aus den offenen Blüten entwickeln sich nach Brainerd in der Regel nach 3—4 Wochen reife Samen. — Vgl. Bd. III, 1. p. 504 unter Nr. 1430.

Vitaceae.

2928. Vitis. N. O. Booth studierte in der Versuchsstation von Geneva (N. Y.) an zahlreichen Vitis-Varietäten (vorzugsweise von V. riparia) die

Ursachen der Selbststerilität gewisser Sorten und verglich zu diesem Zweck sowohl die Form des trockenen Pollens als sein Verhalten in Wasser und in Zuckerlösungen. Im allgemeinen ist das trockene Pollenkorn der selbstfertilen Varietäten länglich mit abgerundeten Enden und symmetrisch, während das der selbststerilen Sorten in der Form veränderlich und mehr unsymmetrisch erscheint. In Wasser haften die selbstfertilen Körner durch anhaftenden Schleim zu kleinen Klümpchen aneinander, während die selbststerilen sich in der Lösung wie trockenes Pulver unter gleichen Umständen verhalten. Auch giebt es Rebensorten, deren Pollen aus beiden erwähnten Formen gemischt ist; so enthält „Eaton“ nur etwa 10 % regelmässige Pollenkörner, von denen 15 % in 20prozentiger Zuckerlösung mit unregelmässigen Schläuchen keimten. Sonstige Keimungsverversuche hatten folgende Ergebnisse (in Prozentzahlen der Keimung in Zuckerlösung):

Pollen von selbststerilen Varietäten:		Pollen von selbstfertilen Varietäten:	
Elvibach (Riparia ×)	0 %	Berckmans (Ripar.)	4 %
Aminia (dto.)	0 „	Agawam (Ripar. ×)	10 „
Green Golden (dto.)	1 „	Mo. Riesling (dto.)	25 „
Barry (dto.)	0 „	Rogers Nr. 32 (dto.)	90 „
Wyoming (dto.)	5 „	Lucile (Ripar)	95 „
Black Eagle (dto.)	0 „	Triumph (Ripar. ×)	10 „
Massasoit (dto.)	0 „	Brilliant (dto.)	60 „
Roscoe (dto.)	0 „	Lindmar (dto.)	10 „
Hexamer (dto.)	0 „	Bailey (dto.)	5 „

Die Ursache der Selbststerilität findet Booth vorzugsweise in dem „Mangel von Lebensenergie“ der Pollenzellen (also Adynamandrie!). Es giebt nach seiner Auffassung keine scharfe Grenze zwischen selbstfertilen und selbststerilen Sorten; es existieren vielmehr (bei allen Varietäten oder nur bei einigen?) alle Übergänge zwischen den beiden Extremen der weiblichen („pseudopistillate“) und der männlichen („pseudostaminate“) Scheinzwitterblüte. Dieselben sind sogar auf ein und demselben Stock unbeständig. Die kultivierte, amerikanische Rebe befindet sich in einem Stadium des gestörten Gleichgewichts „infolge ihrer Abstammung von verschiedenen sexuellen Typen“.

Hiernach laufen die Ergebnisse von Booth bezüglich der Geschlechterverteilung im wesentlichen auf die von Rathay bei V. vinifera erhaltenen hinaus, wenn auch die Terminologie beider Beobachter etwas verschieden lautet (!). — Vgl. Bd. II, 1. p. 221—223 u. Bd. III, 1. p. 469.

Vochysiaceae.

Die Zygomorphie der Blüten, die Reduktion der Staubblätter bis auf eins und andere Verhältnisse lassen auf Entomophilie (oder Ornithophilie?) schliessen (s. Petersen in Englers Nat. Pflanzenfam. III, 4. p. 314).

Winteranaceae s. Canellaceae.

Xyridaceae.

Nach Engler (in Nat. Pflanzenfam. II, 4. p. 20) ist als ziemlich sicher anzunehmen, dass Insekten die Bestäubung vermitteln, da die Blumenblätter meist lebhaft gefärbt sind und durch die gegenseitige Stellung von Antheren und Narben Autogamie verhindert wird; die auffallend langen, mit Gliederhaaren besetzten Schenkel der Staminodien dienen wahrscheinlich als Pollenfänger.

Systematisch-alphabetisches Verzeichnis

der im dritten Bande dieses Handbuches aufgeführten

blumenbesuchenden Tierarten

nebst Angabe der von jeder Art besuchten Blumen.

Im nachfolgenden Verzeichnisse ist hinter dem Namen des Tieres und der von ihm besuchten Blüte jedesmal auch der Beobachter sowie der Ort der Beobachtung in Klammern angedeutet, wobei folgende Abkürzungen benutzt sind:

NAm. für Nordamerika, *SAm.* Südamerika, *SAfr.* Südafrika, *SAs.* Südasien, *R.* für alle von Charles Robertson in Illinois oder Florida gemachten Beobachtungen, *w. v.* bedeutet: wie vorangehende Beobachtung; corr. Robertson bezeichnet die von Charles Robertson handschriftlich mitgeteilten Bestimmungskorrekturen; für Scott lies: Scott Elliot.

Für die Angaben über die Thätigkeit der Blumenbesucher an den Blumen sind — abweichend von den in Band II, 2. p. 559 ff. benutzten Abkürzungen — folgende Zeichen verwendet:

! Honig und Pollen aufnehmend, bei Bienen honigsaugend und pollensammelnd.
(!) Nur Pollen aufnehmend, bei Bienen pollensammelnd.
(—) Pollen fressend, bei Käfern, Fliegen u. a.
+ Vergeblich nach Pollen oder Honig suchend.
(0) Die Blüte ausbeutend, der Besuch aber für die Bestäubung erfolglos.
✢ Einbrechend oder Blütenteile verzehrend.
♯ In der Blüte gefangen, bez. durch Gefangenschaft getötet.
↗ Flüchtig die Blüte besuchend oder unthätig an derselben sitzend.

Bei Orchideen- und Asclepiadeenblüten bedeutet das Zeichen (!*), dass der saugende Besucher die Pollinien auf normale Weise entfernt und sie seinem Körper anheftet. Die dem Zeichen (!) bei Asclepiadeenblüten beigefügten Buchstaben deuten die Körperstelle an, auf der die Pollinien angeheftet werden, nämlich: h Haare, k Fussklauen, z Zunge, p Haftläppchen, sp Schiensporne, l Labrum, v Ventralseite des Körpers, g Gesichtshaare.

Fehlt hinter dem Pflanzennamen ein die Thätigkeit des Blumenbesuchers andeutendes Zeichen, so ist Honigausbeutung der Blüte entsprechend der Körperorganisation des betreffenden Tieres anzunehmen.

Über die Einrichtung des Verzeichnisses sind auch die Bemerkungen im Vorwort des 2. Halbbandes zu vergleichen.

I. Arachnoidea.

I. Acaridae.

1. Genus et spec.? Lobelia salicifol. (SAm. Johow). Sellier. radic. (SAm. Reiche).

II. Aves.

[128 Arten mit 462 Besuchen.]

A. Caerebidae:

2. Chlorophanes guatemalensis Scl. Marcgrav. umbell. (SAm. Belt).
3. Certhiola flaveola L. Kalanchoë Afzel. (Bahama-Ins. Moore). Moringa oleifer. (Jamaika nach Brehm).



B. Dicaeidae:

4. Dicaeum flammeum (Sparrm.) Fagrae. imperial. (Java, Schmiedeknecht).

C. Formicariidae:

5. Thamnophilus Viell. sp. (?) Feijoa sp. (Brasil. Fritz Müller).

D. Fringillidae:

6. Cactornis Gould sp. Cactac. gen. et sp. inc. (Galapagos-Inseln, Ch. Darwin).
7. Passer domesticus L. Fuchsia excorticat. (Neu-Seeland, Kirk.).
8. Serinus icterus L. Aloë sp. (SAfr., Marloth). Protea sp. (w. v.).

E. Icteridae:

9. Curaeus aterrimus Kittl. Lobelia salicifol. + (SAm., Johow). Puya caerulea.! (w. v.). Puya chilens. ! (w. v.).
10. Icterus baltimore L. Campsis radic. + (NAm., Schneck). Ribes aureum. + (NAm., Beal).
11. I. pyrrhopterus Vieill. Gourliea decort. (SAm., Fries). Serjan. caracas. (w. v.).

F. Meliphagidae:

12. Acanthorhynchus tenuirostris Gould. (?) Clerodendr. tomentos. (Austral., Hamilton).
13. Anthornis melanura Sparrm. („bell-bird"). Fuchs. Colensoi (Neu-Seeland, Thomson). Fuchs. excorticat. (Neu-Seeland, Kirk). Fuchs. procumbens (w. v.). Fuchsia sp. (!) (Neu-Seeland, Potts). Loranth. Colensoi (?) (Neu-Seeland, Thomson). Metrosider. hypericifol. (w. v.). Metrosider. lucid. (w. v.). Phormium ten. (w. v.). Sophor. tetrapter. (Neu-Seeland, Buller).
14. Myzomela annabellae Scl. Cocos nucifer. (Timor-Laut, Forbes).
15. M. cineracea Scl. Evodia tetragon. (SAs., Dahl).
16. Pogonornis cincta Dubus. Fuchsia excorticat. (Neu-Seeland, Kirk).
17. Prosthemadera novae-zealandiae Gmel. („tui"). Clianth. punic. (Neu-Seeland, Thomson). Fuchs. Colensoi (w. v.). Fuchs. excorticat. (w. v.). Fuchs. procumbens (w. v.). Loranth. Colensoi (?) (w. v.). Metrosider. hypericifol. (w. v.). Metrosider. lucid. (w. v.). Phormium ten. (w. v.). Sophor. tetrapter. (Neu-Seeland, Buller.).
18. Ptilotis chrysotis Less. Erythrina sp. (New Guinea, Mosely).
19. P. filigera Gould. Erythrina sp. (w. v.)
20. Zosterops capensis Lev. Salv. aurea. (SAfr., Scott).
21. Z. chlorates Hartl. Vaccin. Forbesii (Sumatra, Forbes).
22. Z. lateralis (Lath.). Fuchsia excorticat. (Neu-Seeland, Kirk).
23. Z. virens Bonap. Melianth. Dregean. (SAfr., Scott). Tecom. capens. (SAfr., Scott).
24. Genus et spec. inc. Dracocephal. longifol. (Neu-Seeland, Thomson). Styphelia sp. (Austral., Quoy u. Gaimard).

G. Nectariniidae (Cinnyridae):

25. Aethopyga eximia Cab. (= *Nectarinia Kuhlii Temm.*) Loranth. lepidot. (Java, nach Delpino).
26. A. mystacalis Temm. Fagrae. imperial. (Java, Schmiedeknecht).
27. Anthobaphes violacea (L.) Bp. Eric. coccin. (SAfr., Marloth). Eric. tubiflor. (w. v.). Rochea coccin. (w. v.). Watson. Merian. (w. v.).
28. Anthothreptes hypodila Jard. Bruguier. gymnorhiz. (Afr. Werth.)! Deinboll. borboric. (w. v.). Erythrin. indic. (w. v.). Kigel. aethiop. (w. v.).
29. A. (*Nectarinia*) longuemarii (Gray). Bp. Buthyrosperm. sp. (Senegal., Gould).
30. A. malaccensis (Blyth.) Cab. (= Nectarinia mal. Blyth.) Fagrae. imperial. (Java, Schmiedeknecht). Hermesias capit. (Java, Knuth). H. coccin. (w. v.). H. hybrida (w. v.).
31. A. phoenicotis Temm. Fagrae. imperial. (Java, Schmiedeknecht).
32. Nectarinia (*Cinnyris*) affinis Rüpp. Acacia sp. (Afr., Heuglin).

33. N. afra L. Tecom. capens. (SAfr., Scott). Strelitzia Regin. (SAfr., Maccowan).
34. N. (*Cinnyris*) amethystina (Shaw.). Tecom. capens. (SAfr. Scully).
35. N. (*Cinnyris*) chalybea (L.). Agav. americ. (SAfr., Fritsch). Canna indic. (SAfr., Marloth). Eric. brachialis (w. v.). Eric. cerinthoid. (w. v.). Eric. concinna (w. v.). Eric. mammos. (w. v.). Eric. Plukenet. (SAfr., Scott). Eric. purpur. (w. v.). Eriobotrya japon. (SAfr., Marloth). Eucalypt. globul. (w. v.). Leonot. ovat. (SAfr., Scott). Lycium tubulos. (w. v.). Lobostem. montan. (w. v.). Melianthus major (w. v.). Nicotian. glauca. (SAfr., Marloth). Sarcocoll. squamos. (SAfr., Scott). Watson. Merian. (SAfr., Marloth).
36. N. (*Cinnyris*) corinna Salv. Cocos nucifer. (SAs. Dahl.).
37. N. cruentata Rüpp. Acacia sp. (Afr., Heuglin). Cordia sp. (Afr., Heuglin).
38. N. erythroceria Heugl. Kigelia sp. (Afr., Heuglin).
39. N. famosa (L.). Agav. americ. (SAfr., Fritsch). Cotyled. corruscans (SAfr., Marloth). Cotyled. orbiculat. (w. v.). Cotyled. tuberculos. (w. v.). Echinops sp. (Abessinien, Heuglin). Erica sp. (w. v.). Leonot. leonur. (SAfr., Marloth). Lobel. Rhynchopetal. (Abessin., Heuglin). Melianth. comosus. (SAfr., Scott).
40. N. (*Cinnyris*) frenata S. Müll. Cocos nucifer. (SAs., Dahl).
41. N. (*Cinnyris*) gutturalis (L.). Caric. Papay. (Afr., Werth.). Hibisc. rosa sinens. (w. v.). Kigelia aethiop. (w. v.)
42. N. (*Cinnyris*) hartlaubi Verr. Musa sapient. (Prince's Isl., Keulemans).
43. N. (*Cinnyris*) hasselti Temm. Cocos nucifer. (Sumatra, Forbes).
44. N. johnstoni Shell. Aloë Volkens. (SAfr., Volkens). ! Aloë sp. (Afr., Johnston). Lobel. Decken. (SAfr. Volkens). !
45. N. kilimensis Shell. Musa Ensete (?) (Centralafr., Scott).
46. N. (*Cinnyris*) kirkii Shell. Leonot. ovat. (SAfr., Scott).
47. N. (*Cinnyris*) mediocris Shell. Lobel. Decken. (SAfr. Volkens) !
48. N. (*Cinnyris*) microrhyncha Shell. Musa paradis. (Afr., Werth.).
49. N. (*Cinnyris*) olivacea Sm. Loranth. Kraussian. ! (SAfr., Evans).
50. N. (*Cinnyris*) pectoralis (Horsf.). Artabotrys suaveolens. Ameisen aufnehmend. (Java, Schmiedeknecht.) Canna indica (0). (Java, Knuth). Fagrae. imperial. (Java, Schmiedeknecht).
51. N. souimanga Gmel. Angrec. superb. (Madagask., Scott). Brachystephan. cuspidat. (SAfr., Scott). Brexia madagascar. (w. v.). Caric. Papay. (Madagask., Scott). Colea decor. (SAfr., Scott).
52. N. verreauxii Sm. Loranth. Dregei (SAfr. Evans). !
53. N. (*Cinnyris*) sp. Aloë dichotom. (Afr., Levaillant). Aloë laterit. (SAfr., Volkens).! Aloë sp. (SAfr., Galpin).! Antholyz. aethiop. (SAfr., Galpin).! Antholyza aethiopic. (SAfr., Scott). Barrington. racemos. (Afr., Werth). Caric. Papay. (SAfr., Volkens).! Coleus Kilimandsch. (SAfr., Volkens).! Erythrin. caffr. (SAfr., Galpin).! Erythrina tomentos. (SAfr., Volkens). ! Haller. abyssin. (SAfr., Volkens).! Haller. lucid. (SAfr., Galpin). ! Jambos. vulgar. (Afr., Werth). Impatiens digitat. (SAfr., Volkens).! Impat. Ehlers. (SAfr., Volkens). ! Impatiens Humblot. (Madagaskar, nach Baillon). Kigel. aethiop. (SAfr., Volkens).! Kniphof. Thomson. (Afr., Volkens).! Leonot. molliss. (SAfr., Volk.).! Lobelia Volkens. (SAfr., Volkens).! Loranth. Dregei. (Afr., Werth). ! Loranth. Ehlersii (SAfr., Volkens). ! Loranth. laciniat. (SAfr., Volkens). ! Loranth. undulat. (SAfr., Volkens). ! Protea abyssin. (SAfr., Volkens). ! Protea Kilimandschar. (Afr., Volkens). ! Tecom. capens. (SAfr., Galpin). !
54. Promerops cafer L., Leucosperm. conocarp. (SAfr., Marloth.). Leucosperm. elliptic. (w. v.). Lobostem. montan. (SAfr., Scott).
55. Gen. et sp. inc. Allamand. cathartic. (Java, Knuth). Allamand. Henderson. + (w. v.). Amherst. nobil. (w. v.). Caesalpin. pulcherr. (w. v.) Campsis. radic. (SAfr., Evans.). Carica Papay. (Afr., Volkens). Elettaria specios. (Java, Knuth). Eric. fascicular. (SAfr. Scott). Erythr. caffra. L. (Afr., Marshall). Hibiscus liliiflor.

(Java, Knuth). Hibisc. rosa sinens. (w. v.) Hibiscus schizopetal. (w. v.). Ipomoea congest. (w. v.). Leonot. leonur. (SAfr., Galpin). Musa sapient. (Java, Knuth). Ravenal. madagascariens (Afr., Werth). Sanchez. nobil. (Java, Knuth).

H. Oriolidae:

56. Artamus leucopygialis J. Gd. Phanerogam. spec. divers. Mit dem Schnabel beim Insektenfang an Blüten Pollen aufnehmend. (Cape York, Moseley. Notes by a Natural. p. 353—354.)

I. Paridae:

57. Parus ater L. Agav. americ. (Labillardière.)

K. Ploceidae:

58. Hyphantornis spilonotus Vig. Aloë sp. (SAfr., Marloth). Protea sp. (w. v.).
59. Ploceus nigriceps Lay. (?) Ceiba pentand. (Afr. Werth).
60. Sitagra capensis L. Aloë sp. (SAfr., Marloth.). Protea sp. (w. v.).

L. Sittacinae:

61. Platycercus novae-zealandiae Sparrm. Fuchsia excorticat. (Neu-Seeland, Kirk.). Phormium ten. (Neu-Seeland, Thomson).
62. P. (Cyanorhamphus) auriceps (Kuhl.) Fuchsia excorticat. (Neu-Seeland, Kirk.).

M. Tanagridae:

63. Calliste larvata Du Bus. Marcgrav. umbell. (SAm., Belt.).
64. C. laviniae Cass. Marcgrav. umbell. (SAm., Belt.).

N. Trichoglossinae:

65. Charmosyna subplacens Scl. Cocos nucifer. (SAs., Dahl.). pfd.
66. C. rubrigularis Scl. Evodia tetragon. (SAs., Dahl.). pfd.
67. Nestor meridionalis Gmel. („kaka"). Phormium ten. (Thomson, Neu-Seeland). Sophor. tetrapter. (Neu-Seeland, Buller).
68. Trichoglossus Vig. et Horsf. (= Charmosyna Wagl.) sp. Eugenia sp. (Molukken, Wallace).

O. Trochilidae:

69. Acestrura heliodori (Bourc.) = Chaetocercus heliodor (Bourc). Inga sp. (Neu-Granada, Gould).
70. A. mulsanti Bourc. = Chaetocercus mulsanti (Bourc.) (= *Calothorax muls. Gould*). Datur. arborea (Ecuador, Gould). Inga sp. (Bogota u. Quito nach Gould).
71. Aglaeactis pamela (Orb. et Lafr.) Alstroemer. sp. (SAm., Gould).
72. Aithurus polytmus (L.) Cab. et Heine. Agave americana. (Jamaika, Guilding) (s. Gould Introd. Trochilid. p. 28 „the long-tailed or bird-of paradise humming-bird").
73. Amazilia cyanifrons Bourc. et Muls. = *Saucerottea cyanifr. (Bourc. et Muls.)* = *Hemithylaca cyan. Cab. et Hein.* Musa paradisiaca. (SAm., v. Lagerheim).
74. Bourcieria torquata (Boiss.) = *Helianthea torquata (Boiss.)* Siphocampyl. sp. (SAm. v. Lagerheim).
75. Calothorax micrurus J. Gould = *Myrmia micrura (J. Gd.)*. Inga sp. (Peru u. Bolivia, Gould).
76. Campylopterus hemileucurus (Lcht.) Salvia sp. (Guatemala, Salvin).
77. C. rufus Less. Musa sp. (Guatemala, Salvin).
78. Chaetocercus burmeisteri Scl. Gourliea decort.! (SAm., Fries). Vernon. fult. (SAm., Fries).
79. Chlorostilbon aureoventris (Orb. et Lafr.) Acacia Caven. (SAm., Fries). Canna coccin. (SAm., Fries). Cestrum campest. (w. v.). Citrus aurant. (w. v.). Diclipter. jujuyens. (w. v.). Gourliea decort. (w. v.). Iochrom. pauciflor. (w. v). Lycium cestroid. (w. v.). Lycium confus. (w. v.). Medicago sativa !. (w. v.). Opuntia monacanth. (w. v.). Phrygilanth. cuneifol. (w. v.). Salvia sp. (w. v.) Serjan. caracas. (w. v.). Tecoma Ipé. (w. v.). Vernon. fult. (w. v.).

80. C. prasinus (Less.) Caesalpin. coulterioid. (SAm., Fries). Canna coccin. (w. v.). Cappar. Tweedian. (w. v.). Citrus aurant. (w. v.). Cnicothamn. Lorentz. (w. v.). Crotalaria incan. (w. v.). Diclipter. jujuyens. (w. v.). Gourliea decort. (w. v.). Jochrom. pauciflor. (w. v.). Lycium cestroid. (w. v.). Lycium confus. (w. v.). Nicotian. Friesii. (w. v.) Serjan. caracas. (w. v.).' Trixis divaric. (w. v.). Vernon. fult. (w. v.). Zinnia parviflor. (w. v.). Tradesc. ambig. ↗ (SAm., Fries).
81. Cometes sparganurus (G. Shaw) = *Lesbia sparganura* (*G. Shaw*). Salv. sp. (SAm., Gould). Cactus sp. (SAm., Gould).
82. Docimastes ensifer (Boiss.) J. Gould. Datur. (Brugmansia) arbor. (SAm., v. Lagerheim). Datur. (Brugmansia) aur. (w. v.). Datur. (Brugmansia) sanguin. (w. v.). Brugmansia sp. (SAm., Gould). Brugmansia sp. (SAm., Bourcier.).
83. Doricha eliza (Less. et Delattre). Nicotian. Tabac. (Mexiko, Montes de Oca).
84. D. henicura (Viell.) Nopal. coccinellif. (Guatemala, Salvin).
85. Eugenia imperatrix Gould. Alstroemer. sp. (Ecuador, Jameson). Datur. sp. (SAm., Jameson u. Fraser.).
86. Eupetomena macroura Gm. Inga sp. (Brasil. Deville). Inga sp. (Brasil., Wallace).
87. Eustephanus fernandensis King. Eucalypt. globul. (SAm., Johow). Escallon. Calcott. (Juan Fernandez, Johow). Lobel. tupa ! (SAm. Johow). Myrceugen. Fernandez. (Juan Fernandez, Johow). Nicot. cordifol. ! (SAm., Johow). Rhaphithamnus longiflor. (w. v.).
88. E. galeritus Mol. Abutil. striatum (SAm., Johow). ! Abutil. venos. (SAm., Johow). ! Antholyz. aethiop. (Chile, Johow). Buddleia madagasc. (SAm., Johow). Eccremocarp. scab. (w. v.). Canna indic. (w. v.). Cydon. japon. (w. v.). Cytis. prolif. v. albic. (w. v.). Embothr. coccin. (w. v.). Eriobotrya japon. (w. v.). Escallon. Calcott. (Juan Fernandez, Johow). Fuchsia magellan. (Feuerland, Dusén). Fuchsia sp. (Feuerland, King). Gaiadendron mutabil. (SAm., Johow). Grevill. robust. (w. v.). Lapager. ros. (w. v.). Lobel. tupa ! (w. v.). Mitrar. coccin. (Chile, Johow). Myrceugen. Fernandez. (Juan Fernandez, Johow). Nicot. affin. (SAm., Johow). Persic. vulg. (w. v.). Petun. nyctagin. ! (w. v.). Petun. violac. ! (w. v.). Phrygilanth. aphyll. ! (w. v.). Phrygilanth. tetrandr. ! (w. v.). Prunus armen. (w. v.). Raphithamn. longiflor. (Juan Fernandez, Johow). Salv. gesneriaef. ! (SAm., Johow). Sarmient. repens. (Chile, Johow).
89. E. leyboldi J. Gould. Myrceugen. Schulz. (Juan Fernandez, Johow).
90. Helianthea violifera Gould. Salv. longiflor. (Peru, Bolivia, Gould).
91. Heliomaster furcifer (G. Shaw). Gourliea decort. ! (SAm., Fries). Opunt. sp. (w. v.). Tecoma Ipé. (SAm., Fries).
92. H. pallidiceps Gould = *Floricola superba* (*G. Shaw.*) Erythrin. sp. (SAm. Belt.) !
93. Klais (*Clais*) guimeti (Bourc. et Muls.) Psidium Guayav. (Venezuela, Merritt).
94. Lafresnayea flavicaudata (= *L. lafresnayi* (*Boiss.*). Opunt. cylindric. (SAm., v. Lagerheim). Salv. quitens. (SAm., v. Lagerheim).
95. Lampornis veraguensis Gould. Erythrina sp. (Costa Rica, Bridges).
96. Lamprolaema rhami (Less.). Loranthus sp. (Mexiko, Gould).
97. *Lesbia amaryllis Bourc. et Muls.* = Psalidoprymna victoriae (Bourc. et Muls.). Pelargon. sp. (SAm., Gould).
98. *L. eucharis* J. Gd. = Psalidoprymna eucharis (Bourc. et Muls.) Opunt. cylindric. (SAm., v. Lagerheim).
99. Lesbia gouldi (Lodd.) = *Psalidoprymna gouldi* (Lodd.). Brugmansia sp. (SAm. Bourcier).
100. L. sparganura G. Shaw (= *Cometes sparg. Gould*). Acacia Caven. (SAm., Fries). Cactacear. gen. et spec. inc. (Bolivia, Gould). Gourliea decort. (SAm., Fries). Lycium cestroid. (SAm., Fries). Pluchea sp. (SAm., Fries). Phrygilanth. cuneifol.

(SAm., Fries). Serjan. caracas. (SAm., Fries). Tecoma Ipé. (SAm., Fries). Vernon. fult. (SAm., Fries).

101. L. sp. Brugmansia sp. + (SAm., Gould).

102. Lophornis ornatus (Boddaert). Cephaël. Ipecacuan. (Trinidad, Tucker).

103. L. helenae (Delattr.). Salv. sp. (Guatemala, Gould).

104. Metallura tyrianthina (Lodd.). Brachyot. ledifol. (SAm., v. Lagerheim).

105. Mellisuga minima (L.). Moringa sp. (Antillen, Gould). Stachytarpheta sp. (Jamaika, Gould).

106. Myiabeillia typica J. Gould = *Abeillea abeillei* (*Less. et Delattre*). Salvia sp. (Guatemala, Gould).

107. Oreotrochilus pichincha Gould (= *O. chimborazo jamesonii Jard.*) Chuquirag. insign. (Ecuador, Fraser u. Jameson).

108. Panychlora poortmanni Salvin (= *Chlorostilbon p. Bourc. et Muls.*). Asclepias sp. (Amazonas, Wallace).

109. Patagona gigas (Viell.). Agav. american. (Ecuador, Jameson u. Fraser.). Cactacear. gen. et sp. inc. (Chile, Gould). Cereus Pasacan. (SAm., Fries). Embothr. coccin. (SAm., Johow). Fuchs. macrostem.! (SAm, Johow). Lapager. ros. (w. v.). Lobel. polyphyll. (Chile, Bridges). Lobel. polyphyll. (0). (SAm., Johow). Lobelia salicifol.! (SAm., Johow). Opuntia grat. (SAm., Fries). Phrygilanth. aphyll.! (SAm., Johow). Phrygilanth. tetrandr.! (SAm., Johow). Puya chilens. (Chile, Bridges). Puya chilens. (0). (SAm., Johow). Salv. gesneriaef. (w. v.).

110. Petasophora delphinae (Less.) = *Colibri delphinae* (*Less.*). Salvia sp. (Guatemala, Salvin).

111. P. iolata Gould = *Colibri iolotus* (*Gould*). Barnades. spinos. (SAm., v. Lagerheim). Cleom. glandulos. (w. v.). Inga insig. (w. v.). Tropaeol. sp. (w. v.).

112. Phaëthornis longirostris (Less. et Delatt.). Erythrin. sp. (SAm., Belt.) !

113. Pygmornis striigularis Salv. (= *Phaëthornis striigul. Gould*). Thibaud. sp. (SAm., Jameson).

114. Pyrrhophaena cinnamomea Sclat. = *Amazilia cinnamom.* (*Less.*) Cactus sp. (Honduras, Taylor). Citr. Aurant. (Guatemala, Salvin). Citr. medic. (w. v.).

115. Rhamphomicron herrani J. Gd. = *Chalcostigma herrani* (*Delattre et Bourc.*) Brachyot. ledifol. (SAm., v. Lagerheim).

116. R. stanleyi Rchb. = *Chalcostigma stanleyi* (*Bourc.*) Chuquirag. insign. (SAm., Jameson).

117. R. sp. Sida sp. (SAm., Gould).

118. Selasphorus rufus Gmel.? Aquil. truncat. (Kalif., Merritt). Salvia coccin. (NAm., Mac Gregor).

119. S. sp. (?). Delphin. cardinal. (Kalif., Knuth).

120. Trochilus anna (Less.) (= *Calypte annae J. Gould*). Jasmin. sp. (Kalifornien, Knuth). Jochrom. tubulos. (w. v.). Nicotian. glauca. (w. v.). Salvia coccin. (NAm., Mac Gregor). Salvia pulchell. (Kalifornien, Knuth).

121. T. colubris L. Aescul. Hippocastan. (NAm., Allan). Aescul. Hippocastan. (R.). Aescul. parviflor. (NAm., Trelease). Amphicarp. Pitcher. (R.) Aquileg. canadens. (NAm., Schneck). Artemis. tridentat. (NAm., Trelease). Asclep. incarnat. (R.). Asclep. purpurasc. (R.). Asclep. Sullivant. (R.). Asclep. tuberos. (R.). Campsis radic. (NAm. Gray, Sprang, Beal.) Castilleia coccinea (R.). Citr. Aurant. (NAm., Trelease). Cleome spinos. (NAm., Schneck). Cucurbit. Pepo. (Alabama, Trelease). Delphin. sp. (NAm., Trelease). Erythrin. herbac. (NAm., Trelease). Eugenia malacc. (NAm., Gosse). Fuchsia sp. + (NAm., Hollingworth). Fuchsia sp. (NAm., Beal). Fuchsia sp. (NAm., Trelease). Gerardia pedicular. (R.). Gossyp. herbac. (NAm., Trelease). Gymnoclad. canadens. (R.). Hemerocall. flav. (NAm., Trelease). Hibisc. lasiocar. (R.). Impat. fulv. (NAm., Meehan). Impatiens fulva. (R.). Impatiens sp. (NAm., Beal). Ipomoea sp. (NAm., Trelease). Iris versicolor. (NAm., Needham).

Lobel. cardinal. (NAm., Meehan). Lobel. cardinal. (NAm., Trelease). Lobel. cardinal. × syphilitic. (R.). Lonicer. dioic. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. oblongif. Wiscons., Graen.). Lonicer. sempervir. + (NAm., Robertson). Lonicer. Sulliv. (R.). Lonicer. Sullivant. (Wiscons., Graen.). Lonicer. tataric. ! (Wiscons., Graen.). Malvavisc. sp. (NAm. Trelease). Monard. Bradb. (R.). Monard. fist. (R.). Ner. Oleand. (NAm., Trelease). Oenother. bienn. (R.). Oenother. sinuat. (NAm., Trelease). Passiflor. incarnat. (w. v.). Pelargon. sp. (w. v.). Salix viminal. (w. v.). Scrophular. nodos. (R.).Trifol. pratens. (R.). Weigelia sp. (NAm., Schimper). Zinnia sp. (NAm., Trelease).

122. Tryphaena duponti Less. = *Tilmatura dup. Gould.* Salvia sp. (Guatemala; Constancia).

123. Gen. et sp. inc. Abutil. Darwin. ! (SAm., Fritz Müller). Abutil. Darwin. × striat. ! (SAm., Fritz Müller). Abutil. striat. 0 + (SAm., Fritz Müller). Abutil. sp. („Embira") ! (SAm., Fritz Müller). Abutilon sp. + ! (SAm., Fritz Müller) — ! (Kaliforn., Knuth). Aechmea aureo-ros. (SAm., Ule). Aechmea bromelifol. (SAm., Ule). Alstroemer. Isabellan. (Brasil., Ule). Anisacanth. caducifol. (SAm., Fries). Aquileg. truncat. (Kalif., Merritt). Asteranther. ovat. (Feuerland, Dusén). Bauhin. Bongardi (SAm., Lindman). Bauhin. platypet. (SAm., Lindman). ! Billberg. pyramidal. (SAm., Ule). Buddleia albotoment. (SAm., Fries). Buddleia brasil. (SAm., Fritz Müller). Camptosem. nobil. (SAm., Lindman). ! Cassia bicapsular. (SAm., Fries). Castill. affin. (Kalif., Merritt). Cinchona sp. (Bolivia, Rusby). Cleome serrulata. (New Mexico, Cockerell). Combretum sp. (SAm., Fritz Müller). Cordia sp. (SAm., A. Newton). Coubland. fluvial. (SAm., Lindman). ! Couroupit. guianens. (Trinidad, Schimper). Delphinium nudicaul. (Kalifornien, Knuth). Desfontain. spinos. (Feuerland, Dusén). Erythrin. crist. gall. (SAm., Lindman) ! Erythrina crista galli (SAm., Fries). Fuchsia integrif. (Brasilien, Dusén). Hohenberg. august. (SAm., Fritz Müller). Inga sp. (Amazonas, Wallace). Jacarand. digitaliflor. (Brasil., Fritz Müller). Mitraria coccin. (Feuerland, Dusén). Nicotian. glauc. (SAm., Fries). Nidular. ampullac. (SAm., Ule). Nidular. stella rubr. (SAm., Fritz Müller). Nidularium sp. (Brasil., Ule). Norant. guianens. (Trinidad., Schimper). Quesnel. arvens. (SAm., Ule). Passiflora sp. (SAm., Fritz Müller). Pentastem. barbatus v. labros. (Kalif., Merritt). Pentastem. Bridgesii. (Kalif., Merritt). Philesia buxifol. (Feuerland, Dusén). Pirus malus (Juan Fernandez, Moseley). Pitcairnea (SAm., Ule). Portlandia sp. (Brasil., A. Newton). Salvia splend. (Cayenne, Waterton). Sarcod. sanguin. (Kalifornien, Merritt). Stenolob. stans. (SAm., Fries). Streptocal. floribund. (SAm., Ule). Tabebuia (SAm., Ule). Vernon. fult. (SAm., Fries). Vries. confert. (SAm., Fritz Müller). Vries. rubid. (SAm., Fritz Müller). Vries. sp. (SAm., Ule).

P. Turdidae:

124. Copsychus saularis L. Spathod. campanul. (Java, Knuth).
125. [Ixos coriaceus (Nom. incert.) Dysoxyl. caulostach. Den Samen nachstellend. Java, Knuth).]
126. Mimus thenca Mol. Puya chilens. ! (SAm., Johow).
127. Pycnonotus aurigaster Vieill. (= Ixos crocorrhous Strichl.) Spathod. campanul. (Java, Knuth).
128. Turdus magellanicus King. Puya chilens. ! (SAm., Johow).

Q. Tyrannidae:

129. Elainea albiceps d'Orb. Aloë ferox ! (SAm., Johow).

III. Chiroptera.

[7 Arten mit 7 Besuchen.]

130. Cynopterus marginatus F. Cuv. Freycinet. strobilac. + (Java, Knuth.)
131. Glossonycteris Geoffroyi Gray. Eperua falcat. (Trinidad., Hart.).
132. Pteropus edulis Geoffr. Freycinetia sp. + (Java, Burck.).

133. P. keraudrenii Dobs. Freycinetia sp. (?) + (Tongatabu, Moseley).
134. P. minimus Geoffr. (?) = Macroglossus min. G. Freycinet. strobilac. + (Java, Knuth).
135. P. sp. Eucalyptus globul. (New South Wales, Moseley).
136. Gen. et sp. inc. Bauhin. megalandr. + (Trinidad, Hart.).

IV. Coleoptera.

[223 Arten mit 511 Besuchen.]

A. Anthicidae:

137. Notoxus sp. Opuntia sp. (NAm., Toumey).

B. Bruchidae:

138. Bruchus hibisci Oliv. Spiraea Arunc. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
139. B. obsoletus Say. Solid. canad. (R.).

C. Buprestidae:

140. Acmaeodera culta Web. (= *A. tubulus Fabr.*) Crataeg. Crus gall. (R.). Hypox. erect. (—) (R.).
141. A. pulchella Hbst. Lepach. pinnat. (—) (R.). Rudbeck. hirt. (—) (R.).
142. Buprestis sp. Tibouchin. glareos. (SAm., Ule).
143. Tyndaris chamaeleonis Skinner. Prosopis juliflor. (Texas, nach Skinner).
144. Gen. et sp. inc. Dracophyll. subulat. (Neu-Seeland, Colenso).

D. Cantharidae:

145. Anthocomus erichsoni Lec. Sambuc. canadens. (—) (R.). Spiraea Arunc. (—) (R.).
146. Attalus scincetus Say. Spiraea Arunc. (—) (R.).
147. Chauliognathus marginatus F. Gossyp. herbac. (NAm., Trelease).
148. C. pennsylvanicus Deg. Asclep. incarnat. (! h. k. z.) (R.) Aster ericoid. v. villos. (—) (R.). Aster panic. (R.) Bidens chrysanthem. (—) (R.). Bolton. aster. (—) (R.). Calaminth. Nepet. (NAm., Trelease). Coreops. aristos. (—) (R.). Eupator. serotin. (R.). Helen. autumn. (—) (R.). Helianth. grosse-serr. (—) (R.). Helianth. tuberos. (—) (R.). Heliops. laev. (R.). Lycopus sinuat. (R.). Mentha canad. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (R.). Solid. missour. (R.). Yucc. filamentos. (0) (NAm., Riley).
149. C. scutellaris Lec. Bigelovia Wrightii (New Mexiko, Cockerell).
150. Collops 4-maculatus F. Eriger. strigos. (—) (R.). Mollug. verticill. (R.). Malva rotundif. (—) (R.). Solid. canad. (R.).
151. C. sp. Nasturt. sinuat. (New Mexiko, Cockerell).
152. Ellychnia corrusca L. (= *Photinus Casteln.*). Evonym. atropurp. (Wiscons. Graenicher). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Salix humil. (R.).
153. Hedybius sp. Arctot. asper. (SAfr., Scott).
154. Lucidota atra Oliv. Iris versic. (NAm., Lovell). Iris versicolor. (0) (NAm., Needham).
155. Malachius montanus Lec. Smilax ecirrh. (Wiscons., Graen.).
156. M. thevenetii Horn. Smilax ecirrh. (Wiscons.. Graen.).
157. Photinus pyralis L. Asclep. Cornut. (! h) (R.). Melanth. virginic. (R.).
158. Podabrus basilaris Say. Iris versicolor. (0) (NAm., Needham).
159. P. rugosulus Lec. Iris versicolor. (0) (NAm., Needham).
160. P. tomentosus Say. Cornus panicul. (R.).
161. Pyrectomena (*Photinus*) angulata Say. Aralia hispida (NAm., Lovell).
162. Pyropyga (*Photinus*) decipiens Harr. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cornus stolonifer. (w. v.).

163. Telephorus bilineatus Say. Comandr. umbell. (R.). Sassafr. officin. (R.).
164. T. carolinus F. Iris versicolor (0) (NAm., Needham).
165. T. dentiger Lec. Viburn. pubesc. (R.).
166. T. flavipes Lec. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cornus panicul. (R.). Eriger. philad. (—) (R.).
167. T. fraxini Say. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cornus canadens. (w. v.). Viburn. cassin. (w. v.).
168. T. rubromarginalis Curt. (?). Sellier. radic. (SAm., Reiche).
169. T. scitulus Say. Ceanoth. american. (R.).

E. Carabidae:

170. Callida punctata Lec. Solid. canad. (R.).
171. Dromius viridis Dej. (= Crossonychus vir. Chaud.). Sellier. radic. (SAm., Reiche).
172. Lebia viridis Say. Cornus alternif. (NAm., Lovell). Ranuncul. septentrion. (R.).

F. Cephaloidae:

173. Cephaloon lepturoides Newm. Cornus alternif. (NAm., Lovell).

G. Cerambycidae:

174. Acmaeops atra Lec. Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher).
175. A. bivittata Say. (= A. vittata Swed. ?). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graen.). Smilax herbac. (w. v.).
176. A. directa Newm. (= *A. vittata Swed.*). Spiraea Arunc. (R.).
177. A. falsa Lec. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).
178. Callimoxys sanguinicollis Oliv. Viburn. pubesc. (R.).
179. Closterus flabellicornis Serv. Camptocarp. crassifol. (SAfr., Scott).
180. Crossidius pulchellus Lec. Bigelovia Wrightii (New Mexico, Cockerell).
181. Cyllene (*Clytus*) decorus Oliv. Solid. canad. (R.). Eupator. serotin. (R.).
182. C. robiniae Forst. Aster ericoid. v. villos. (—) (R.). Aster panic. (R.). Eupator. serotin. (R.). Solid. canad. (R.). Solid. nemor. (—) (R.).
183. Cyrtophorus (*Clytus*) verrucosus Oliv. Smilax herbac. (Wiscons., Graen.). Viburn. alnifol. (NAm., Lovell).
184. Euderces picipes F. Geum alb. (R.). Hydrang. arboresc. (—) (R.). Sambuc. canadens. (—) (R.). Spiraea Arunc. (R.). Smilax herbac. (Wiscons., Graen.). Viburn. pubesc. (R.).
185. Leptura chrysocoma Kb. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Iris versicol. (w. v.). Viburn. dentat. (w. v.).
186. L. exigua Newm. Spiraea Arunc. (R.).
187. L. lineola Say. Cornus alternif. (NAm., Lovell). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graen.). Viburn. dentat. (NAm., Lovell). Viburn. lentag. (w. v.).
188. L. mutabilis Newm. Viburn. cassin. (NAm., Lovell).
189. L. plebeja Rand. Nelumb. lutea (—) (R.).
190. L. pubera Say. Spiraea Arunc. (R.).
191. L. vagans Oliv. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
192. L. vittata Oliv. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Spiraea Arunc. (R.). Viburn. dentat. (NAm., Lovell).
193. Microclytus gazellula Hald. Viburn. alnifol. (NAm., Lovell).
194. Molorchus bimaculatus Say. Cercis canad. (R.). Cornus florid. (—) (R.). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (—.). Crataeg. Crus gall. (R.). Prunus serotin. (R.) Viburn. cassin. (NAm., Lovell). Viburn. pubesc. (R.).
195. *Pachyta monticola Rand.* = P. litturata Kirb. Sambuc. pub. (NAm., Lovell). Viburn. alnif. (w. v.). Viburn. cassin. (w. v.).
196. Promeces linearis L. Osteosperm. monilifer. (SAfr., Scott).

197. Strangalia famelica Newm. Cornus panicul. (R.).
198. Tetraopes tetraophthalmus Forst. Asclep. Cornut. + (R.). Asclep. incarnat. + (R.). Asclep. purpurasc. + (R.).
199. Typocerus (*Leptura*) badius Newm. Spiraea Arunc. (R.).
200. T. lugubris Say. Spiraea Arunc. (R.).
201. T. sinuatus Newm. Asclep. verticillat. (R.). Ceanoth. american. (R.). Coreops. palmat. (—) (R.). Echinac. angustif. (R.). Lepach. pinnat. (—) (R.). Melilot. alb. (R.). Parthen. integrif. (—) (R.). Pycnanth. linif. (R.). Rudbeck. hirt. (—) (R.).
202. T. velutinus Oliv. Hydrang. arboresc. (—) (R.).
203. Zorion minutum Fabr. Blüten versch. Art (N.Seel., Thomson).
204. Gen. et sp. inc. Diplothem. maritim. (!) (SAm., Ule).

H. Chrysomelidae:

205. Chrysomela scalaris Lec. Cornus alternif. (NAm., Lovell).
206. C. similis Rog. Coreops. aristos. (—) (R.).
207. Colaspis (pallidipennis White?). Blüten versch. Art (N.Seel., Thomson).
208. Diabrotica atripennis Say. Amorph. canesc. (—) (R.). Ceanoth. american. (R.). Melanth. virginic. (R.). Parthen. integrif. (R.). Rudbeck. hirt. (—) (R.).
209. D. 12-punctata Oliv. Amorph. canesc. (—) (R.). Bidens chrysanthem. (—) (R.). Bolton. aster. (—) (R.). Ceanoth. american. (R.). Coreops. aristos. (—) (R.). Datur. Tatul. (—) (R.). Erig. philad. (—) (R.). Helianth. grosse-serr. (—) (R.). Impatiens fulv. + (R.). Krigia amplexic. (—) (R.). Nelumb. lutea (—) (R.). Oenother. fruticos. (—) (R.). Parthen. integrif. (—) (R.). Pirus commun. + (New Mexico, Cockerell). Rosa humil. (!) (R.). Solid. canad. (R.). Solid. missour. (R.).
210. D. longicornis Say. Aster. ericoid. v. villos. (—) (R.). Bolton. aster. (—) (R.). Helianth. grosse-serr. (—) (R.). Helianth. tuberos. (—) (R.). Solid. canad. (R.).
211. D. soror Lec. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).
212. D. trivittata Mann. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).
213. D. vittata F. Crataeg. coccin. (—) (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (—) (R.). Isopyr. ternat. (—) (R.). Ranuncul. septentrion. (—) (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
214. Disonycha limbicollis Lec. Viburn. pubesc. (R.).
  D. limbicollis Lec. v. pallipes Crotch. Polygon. hydropiperoid. (R). Spiraea Arunc. (R.).
215. Donacia piscatrix Lec. Nuphar adven. + (R.). Nuphar. adven. (NAm., Lovell).
216. D. rufa Say. Iris versicol. (NAm., Lovell). Nuphar. adven. (w. v). Sagitt. latifol. (w. v.).
217. Galerucella tuberculata Say. Salix cordat. (—) (R.).
218. Lina (*Melasoma*) lapponica L. Salix cordat. (—) (R.).
219. Orsodacna atra Ahr. (= *O. vittata Say var.*) Cornus alternif. (NAm., Lovell). Prunus american. (—) (R.). Salix cordat. (—) (R.). Salix humil. (R.). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graen.).
220. Pachybrachys atomarius Melsh. Ceanoth. american. (R.).
221. P. sp. sgd. Viburn. pubesc. (R.).
222. Phyllotreta pusilla Horn. Nasturt. sinuat. (New Mexico, Cockerell).
223. Rhabdopterus picipes Oliv. Evonym. atropurpur. (R.).

I. Cistelidae:

224. Isomira (*Cistela*) quadristriata Coup. Cornus alternif. (NAm., Lovell). Viburn. cassin (w. v.).

K. Cleridae:

225. Clerus abruptus Lec. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell).
226. C. spinolae Lec. Yucca sp. (New Mexico, Knaus).
227. Trichodes nutalli Kirb. Iris versicolor (0) (NAm., Needham).

L. Coccinellidae:

228. Adalia bipunctata L. Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Salix discol. (Wiscons., Graen.).
229. Chilomenes lunata F. Homer. collin. (SAfr., Scott). Homer. collin. var. miniat. (SAfr., Scott).
230. Coccinella sanguinea L. (= *Cyclomeda sanguinea Crotch.*) Crataeg. coccin. (R.).
231. C. 9-notata Hbst. Polygon. hydropiperoid. (R.). Ranuncul. abortiv. (R.). Solid. canad. (R.) Solid. nemor. (—) (R.).
232. Hippodamea convergens Guér. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).
233. H. glacialis F. Solid. canad. (R.).
234. H. 15-maculata Muls. Camass. Fraser. (R). Cephalanth. occidental. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Iris versicolor (0) (NAm., Needham). Nelumb. lutea. (—) (R.).
235. H. parenthesis Say. Bolton. aster. (—) (R.). Salix humil. (R.).
236. Megilla maculata Deg. Clayton. virgin. (R.). Comandr. umbell. (R.). Iris versicolor (0) NAm., Needham). Isopyr. ternat. (—) (R.). Krigia amplexic. (—) (R.). Nelumb. lutea. (—) (R.). Polemon. rept. (—) (R.). Ranuncul. abortiv. (—) (R.) Ranuncul. septentrion. (—) (R.). Solid. canad. (R.).

M. Curculionidae:

237. Anthonomus corvulus Lec. Cornus alternif. (NAm., Lovell).
238. Apion metrosideros. Metrosid. tomentosa. (N.-Seel., Thomson).
239. Centrinites strigicollis Casey. Melanth. virginic. (R.) Trill. sessil. (—) (R.).
240. Centrinus picumnus Hbst. Melilot. alb. (R.). Spiraea Arunc. (R.).
241. C. scutellum album Say. Houston. purpur. (R.). Melilot. alb. (R.). Oenother. fruticos. (—) (R.). Pycnanth. lanc. Pycn. linif. (R.). Rudbeck. hirt. (—) (R.).
242. C. sp. Ceanoth. amer. (R.). Clayton. virgin. (R.). Melilot. alb. (R.). Ranuncul. septentrion. (—) (R.).
243. Conotrachelus nenuphar Hbst. Cornus alternif. (NAm., Lovell).
244. Eugnomus (durvillei Schönh.?). Rub. austr. (N.-Seel., Thomson).
245. Idiostethus subcalvus Casey. Caulophyll. thalictr. (R.).
246. Inophloeus innus. Aciphyll. sp. (N.-Seel., Thomson).
247. Listroderes appendiculatus Boh. Sagitt. latif. (NAm., Lovell).
248. L. caudatus Say. Polygon. hydropiperoid. (R.).
249. Lyperobius huttoni. Aciphyll. sp. (N.-Seel., Thomson).
250. L. laeviusculus Broun. Ligustic. antipod. (Auckland-Ins., Hutton und Broun).
251. Mononychus vulpeculus F. Iris versicolor (—) (NAm., Needham.) Iris versicolor + (NAm., Needham). Iris versicolor (Larve im Fruchtknoten), (NAm., Needham).
252. Oropterus corniger White. Fuchs. excorticata. (N.-Seel., Thomson).
253. Peritaxia hispida Lec. Argemon. platycerc. (herb.). (New Mexico, Cockerell).
254. Phacecorynes Schönh. n. sp. Nengella sp. (SAs., Beccari).
255. Sphenophorus Schönh. sp. Zalacca sp. (SAs. Beccari).
256. Smicronyx corniculatus F. Salix discol. (Wiscons., Graen.).
257. Stethobaris sp. Houston. purpur. (R.). Tradescant. virgin. (!) (R.).
258. Gen. et sp. inc. Diplothem. maritim (!). (SAm., Ule).

N. Dermestidae:

259. Anthrenus museorum L. Spiraea Arunc. (—) (R.) Viburn. pubesc. (—) (R.).
260. A. scrophulariae L. Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease).

261. A. sp. Aralia hispid. (NAm., Trelease).
262. Attagenus piceus Oliv.. Sambuc. canadens. (—) (R.).
263. Cryptorhopalum haemorrhoidale Lec. Ceanoth. american. (R.). Spiraea Arunc. (—) (R.).
264. C. triste Lec. Spiraea Arunc. (—) (R.). Viburn. pubesc. (R.).
265. Orphilus glabratus F. Spiraea Arunc. (—) (R.). Viburn. pubesc. (R.).

O. Elateridae:

266. Agriotes fucosus Lec. Viburn. cassin. (NAm., Lovell).
267. A. stabilis Lec. Viburn. cassin. (NAm., Lovell).
268. Cardiophorus obscurus Lec. Smilax ecirrh. (Wiscons., Graen.).
269. C. sp. Cornus canadens. (NAm., Lovell).
270. Corymbites metallicus Payk. (= *C. nitidulus Lec.*). Cornus stolonifer. (NAm., Lovell).
271. Elater collaris Say. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
272. E. rubricus Say. Viburn. alnifol. (NAm., Lovell). Viburn. dentat. (w. v.).
273. E. sp. Archontophoenix Alexandr. (Java, Knuth).
274. Limcnius griseus Beauv. Ceanoth. american. (R.).
275. Megapenthes rogersii Horn. Viburn. alnifol. (NAm., Lovell).
276. Melanotus communis Gyll. Asclep. Cornut. + (R.).
277. Sericosomus incongruus Lec. [= *Sericus Esch.*]. Viburn. dentat. (NAm., Lovell).
278. S. silaceus Say. Spiraea Arunc. (—) (R.).

P. Meloidae:

279. Epicauta (*Cantharis*) Forst. Coreops. aristos. (—) (R.).
280. E. pennsylvanica Deg. Aster ericoid. v. villos. (—) (R.). Coreops. aristos. (—) (R.). Eupator. perfoliat. (R.). Helen. autumn. (—) (R.). Helianth. tuberos. (—) (R.). Petalostem. violac. (—) (R.). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (R.). Solid. missouriens. (R.). Solid. nemor. (R.).
281. E. trichrus Pall. Petalostem. violac. (—) (R.).
282. E. vittata F. Asclep. incarnat. + (R.).
283. Macrobasis (*Cantharis*) unicolor Kby. Amorph. canesc. (—) (R.). Rudbeck. hirt. (—) (R.).
284. Mylabris capensis L. Osteosperm. monilifer. (SAfr., Scott).
285. Pyrota (*Cantharis*) mylabrina Chevr. Gerard. tenuifol. + (R.).
286. Gen. et sp. inc. Coreops. palmat. (—) (R.).

Q. Mordellidae:

287. Anaspis rufa Say. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Sambuc. pub. (w. v.). Viburn. alnifol. (w. v.). Viburn. lentag. (w. v.).
288. Mordella marginata Melsh. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Ceanoth. americ. (R.). Cornus panicul. (R.). Geum alb. (R.). Hydrang. arboresc. (R.). Iris versicolor. (0) (NAm., Needham). Melanth. virginic. (R.). Melilot. alb. (R.). Rhus glabr. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Spiraea Arunc. (R.).
289. M. melaena Germ. Melanth. virginic. (R.).
290. M. 8-punctata F. Pycnanth. linif. (R.).
291. M. scutellaris F. Coreops. palmat. (—) (R.). Helianth. tuberos. (—) (R.). Rudbeck. hirt. (—) (R.).
292. M. sp. Smilax herbac. (Wiscons., Graen.)
293. Mordellistena aspersa Melsh. Spiraea Arunc. (R.). Viburn. pubesc. (R).
294. M. biplagiata Helm. (= *M. scapularis Say var.*). Caulophyll. thalictr. (R.). Spiraea Arunc. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
295. M. comata Lec. Eriger. strigos. (—) (R.).
296. M. grammica Lec. Viburn. pubesc. (R.).

297. M. ornata Melsh. Evonym. atropurpur. (R.). Hydrang. arboresc. (R.). Spiraea Arunc. (R.).
298. M. pubescens F. Spiraea Arunc. (R.).
299. M. tosta Lec. Spiraea Arunc. (R.).
300. M. sp. Rudbeck. trilob. (R.). Hydrang. arboresc. (R.).
301. Pentaria trifasciata Melsh. Cornus panicul. (R.). Parthen. integrif. (R.). Sambuc. canadens. (—) (R.). Spiraea Arunc. (R.).

R. Nitidulidae:

302. Carpophilus brachypterus Say. Viburn. lentag. (NAm., Lovell).
303. C. melanopterus Erichs. Yucca filamentosa (Larve in den Perianthbl. +). (Mo., Murtfeldt).
304. C. pallipennis Say. Argemon. platycer. (herb.) (New Mexico, Cockerell). Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).
305. Cillaeus linearis Erichs. Aracear. sp. ign. (Guadaloupe, Sallé, Fleutiaux).
306. Colastus truncatus Rand. Viburn. lentag. (NAm., Lovell).
307. Haploncus testaceus Murr. (= *H. vulpeculus Redt.*) Ficus lepidocarpa. (Java, Solms).
308. Epuraea labilis Er. Spiraea Arunc. (—) (R.).
309. E. truncatella Mann. Spiraea Arunc. (—) (R.).
310. Macrostola lutea Murr. Philodendr. sp. (Westindien, Hubbard).
311. Meligethes sp. Elettar. coccinea. (Java, Knuth).
312. Gen. et spec. inc. Prosopanch. Burmeister. (De Bary.)

S. Oedemeridae:

313. Asclera puncticollis Say. Crataeg. coccin. (—) (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (—) (R.). Salix cordat. (—) (R.). Sassafr. officin. (R.). Spiraea Arunc. (R.).
314. A. ruficollis Say. Antenn. plantagin. (R.). Isopyr. ternat. (—) (R.). Ranuncul. fascicul. (—) (R.) Ranuncul. septentrion. (—) (R.). Sauguin. canad. (R.). Viburn. alnifol. (NAm., Lovell). Viburn. pubesc. (R.).
315. Oxacis thoracica F. Ceanoth. american. (R.).
316. Selenopalpus (= *Selenopselaphus White*) cyaneus Fabr. Cordyl. austr. (Neu-Seeland, Thomson).

T. Pedilidae:

317. Canifa Lec. (= *Scraptia Latr.*) sp. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
318. Pedilus (*Corphyra*) collaris Say. Smilax herbac. (Wiscons., Graen.). Smilax hispid. (w. v.).
319. P. (*Corphyra*) lugubris Say. Cornus alternif. (NAm., Lovell). Smilax ecirrh. (Wiscons.. Graen.). Smilax herbac. (w. v.).
320. P. (*Corphyra*) terminalis Say. Isopyr. ternat. (—) (R.). Ranuncul. septentrion. (—) (R.).

U. Ptinidae:

321. Gen. et sp. inc. Spiraea Arunc. (—) (R.).

V. Rhipiphoridae:

322. Myodites (*Rhipidophorus*) fasciatus Say. Solid. missour. (R.).
323. M. sp. Coreops. aristos. (—) (R.).
324. Rhipiphorus (*Emenadia*) dimidiatus F. Pycnanth. lanc. (R.). Pyc. linif. (R.).
325. R. flavipennis Lec. Pycnanth. linif. (R.).
326. R. limbatus F. Asclep. verticillat. (R.). Eupator. perfoliat. (R.). Eupator. serotin. (R.). Nymph. tuberos. (ertränkt!) (R.). Parthen. integrif. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.).

W. Scarabaeidae:

327. Anisonyx longipes L: Dimorphothec. ann. (SAfr., Scott). Homer. collin. var. miniat. (w. v.). Lobostem. fruticos. (w. v.). Mesembry. aristul. (w. v.). Sparax. grandiflor. (w. v.). Ursinia sp. (w. v.).

328. A. ursus F. Aristea pus. (SAfr., Scott). Babian. plicat. (w. v.). Babian. spathac. (w. v.). Dimorphothec. ann. (w. v.). Galax. gramin. (w. v.). Gladiol. gracilis (w. v.). Homer. collin. (w. v.). Homer. collin. var. miniat. (w. v.). Lapeyrous. corymb. (w. v.). Lobostem. fruticos. (w. v.). Mesembry. aristul. (w. v.). Moraea angust. (w. v.). Moraea edul. (w. v.). Moraea tricusp. (w. v.). Muralt. Heister. (w. v.). Sparaxis grandiflor. (w. v.). Ursinia sp. (w. v.).

329. A. sp. Leucadendr. adscend. (SAfr., Galpin).

330. Calonota festiva Fabr. (= *Pyronota Boisd.*) Leptospermum sp. (Neu-Seeland, Thomson).

331. Cetonia sp. Tibouchin. glareos. (SAm., Ule).

332. Cyclocephala castanea Oliv. Victor. regia + (Brasilien, Princessin Therese von Bayern).

333. Dichelus acanthopus Burm. Arctot. asper. (SAfr., Scott).

334. D. dentipes F. Cullum. setos. SAfr., Scott). Dimorphothec. ann. (w. v.). Lobostem. fruticos. (w. v.). Ursinia sp. (w. v.).

335. D. simplicipes Burm. Baeometr. columellar. (SAfr., Scott). Cryptostemm. calendul. (w. v.). Dimorphothec. ann. (w. v.). Homer. collin. (w. v.). Lobostem. fruticos. (w. v.). Moraea angust. (w. v.).

336. Dicranocnemis sulcicollis Wied. Cullum. setos. (SAfr., Scott).

337. Euphoria fulgida F. Cornus panicul. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (—) (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Viburn. pubesc. (R.).

338. E. melancholica Gory et Perch. Sarracen. variol. (NAm., Melichamp).

339. E. sepulchralis F. Asclep. incarnat. (! h. k. z.) (R.). Aster. panic. (R.). Eupator. serotin. (R.). Solid. canad. (R.). Staphyl. trifol. (—) (R.).

340. Glyciphana Burm. sp. Calamus sp. (SAs., Beccari).

341. Hoplia trifasciata Say. Viburn. dentat. (NAm., Lovell). Viburn. lentag. (NAm., Lovell). Viburn. pubesc. (R.).

342. Lomaptera Gor. et Perch. sp. Palmar. sp. (SAs., Beccari).

343. Macrodactylus angustatus Bv. Asclep. Cornut. + (R.).

344. M. subspinosus Fabr. Deutz. scabr. + (NAm., Riley). Magnol. glauc. + (w. v.). Philadelph. coron. + (w. v.). Pyrethrum sp. + (w. v.). Rhus sp. + (w. v.). Rosa sp. + (w. v.). Rudbeck. hirt. + (w. v.). Spiraea sp. + (w. v.). Viburn. dentat. (NAm., Lovell). Vitis vinif. + (NAm., Riley).

345. Pachycnema crassipes F. Cullum. setos. (SAfr., Scott). Mesembry. aristulat. (w. v.).

346. Peritrichia capicola F. Aster. tenell. (SAfr., Scott). Berkheya carlin. (w. v.). Gazan. pinnat. (w. v.). Lobostem. fruticos. (w. v.). Mesembryanth. rept. (w. v.). Salvia african. (w. v.).

347. Trichius affinis Gory. Cornus panicul. (R.). Smilacin. racemos. (—) (R.).

348. T. piger F. Acerat. longifol. (! v.) (R.). Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. incarnat. (! h) (R.). Asclep. Sullivant. (! h) + (R.). Asclep. verticillat. (R.). Blephil. cil. (—) (R.). Ceanoth. american. (R.). Cephalanth. occident. (—) (R.). Cornus panicul. (—) (R.). Erig. philad. (—) (R.). Houston. purpur. (R.). Iris versicol. (0) (R.). Iris versicolor. (—) (NAm., Needham). Melanth. virginic. (R.). Melilot. alb. (R.). Parthen. integrif. (—) (R.). Pentastem. laevigat. v. Digital. (—) (R.). Pycnanth. linif. (R.). Rosa humil. (—) (R.). Rosa setiger. (—) (R.). Spiraea Arunc. (—) (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graen.). Symphoric. racemos. (w. v.). Yucc. filamentos. (0) (NAm., Trelease).

349. T. sp. (?) Victoria reg. + (SAm., Schomburgk).

350. Valgus canaliculatus Oliv. Spiraea Arunc. (—) (R.). Viburn. pubesc. (R.).

X. Staphylinidae:

351. Aleochora sp. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).
352. Amphichroum scutatum Fauv. Ceanoth. cordulat. (Kalifornien, Hopping).
353. Coprophilus sp. Opuntia sp. (NAm., Toumey).

Y. Tenebrionidae:

354. Rhygmodus modestus White. Brachyglottis repand. (Neu-Seel., Thomson). Cordylin. Banksii (w. v.).

Z. Throscidae:

355. Throscus sericeus Lec. Arauj. alb. + (Kalifornien, Stearns).
356. Gen. et sp. inc. Krigia amplexic. (R.).

Nomina incert. Coleopt.

357. Anthonaeus agavensis. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).
358. Arnomus brouni. Leptosperm. sp. (N.-Seel., Thomson).
359. Cyttalia griseipila. Aciphyll. sp. (N.-Seel., Thomson).

V. Diptera.

[498 Arten mit 2148 Besuchen.]

A. Agromyzidae:

360. Agromyza aeneiventris Fall. Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graen.). Sassafr. officin. (R.).
361. A. latipes Mg. Sassafr. officin. (R.).
362. A. jucunda v. d. W. Smilax hispid. (Wiscons. Graen.).
363. A. platyptera Thomson. Sambuc. mexican. (New Mexico, Cockerell).

B. Anthomyidae:

364. Anthomyia albicincta Fall. Clemat. virginian. (R.). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Melanth. virginic. (R.). Parthen. integrif. (R.). Solid. canad. (R.).
365. A. marginata Wlk. Cornus panicul. (R.).
366. A. sp. Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. # (R.). Asclep. verticillat. (R.). Bolton. aster. (R.). Ceanoth. american. (R.). Hydrophyll. appendicul. (R.). Melanth. virginic. (R.). Parthen. integrif. (R.). Ranuncul. septentrional. (R.). Verbasc. Thaps. (—) (R.).
367. Caricea antica Wlk. Sassafr. officin. (R.).
368. Chortophila sp. Abutil. Avicenn. (R.) Antenn. plantagin. (R.). Clemat. virginian. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Coreops. aristos. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Hypox. erect. (—) (R.). Malva rotundif. (R.). Potentill. canadens. (R.). Prunus serotin. (R.). Ranuncul. fascicul. (R.). Ranuncul. septentrional. (R.). Rhus glabr. (R.). Salix cordat. (R.). Salix. humil. (R.). Sambuc. canadens. (—) (R.). Solid. canad. (R.). Stellar. med. (R.).
369. Coenosia sp. Comandr. umbellat. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Smilax hispid. (Wiscons., Graen.).
370. Drymeia sp. Smilax ecirrh. (Wiscons., Graen.).
371. Homalomyia canicularis L. Clemet. virginian. (R.).
372. H. prostrata Rossi. Sassafr. officin. (R.).
373. H. sp. Ranuncul. septentrional. (R.).
374. Hydrophoria sp. Bidens chrysanthem. (R.). Ranuncul. septentrional. (R.).
375. Hydrotaea bispinosa Zett. Aralia hispid. (NAm. Lovell).
376. Hyetodesia parsura Gig. Tos. Salix discol. (Wiscons., Graen.).
377. H. 4-notata Mg. Salix humil. (R.).

378. H y l e m y i a p l u m o s a C o q. (Ms.). Caulopyll. thalictr. (R.).
379. L e u c o m e l i n a g a r r u l a G i g. T o s. Salix discol. (Wiscons., Graen.). Smilax herbac. (w. v.).
380. L i m n o p h o r a s p. Antenn. plantagin. (R.). Apocyn. cannabin. (R.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. Cornut. (R.). Asclep. verticillat. (R.). Ceanoth. american. (R.). Comandr. umbellat. (R.) Eriger. strigos. (R.).
381. M y d a e a a l o n e W a l k. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cornus canadens. (w. v.).
382. M. f l a v i p e s C o q. (Ms). Caulophyll. thalictr. (R.).
383. M. s p. Evonym. atropurp. (Wiscons., Graen.).
384. O p h y r a a e n e s c e n s W i e d. Aristoloch. gigas. (Trinidad., Hart.).
385. O. s p. Evonym. atropurp. (Wiscons., Graen.). Smilax ecirrh. (w. v.).
386. P e g o m y i a s p. Evonym. (Wiscons., Graen.).
387. P h o r b i a a c r a W l k. Camass. Fraser. (R.). Cornus panicul. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Sassafr. officin. (R.). Sagitt. latifol. (NAm., Lovell).
388. P. f u s c i c e p s Z e t t. Asimin. trilob. (R.). Cammass. Fraser. (R.). Compos. Umbell. spec. div. (Wisc., Graen.). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Cornus stolonifer. (w. v.). Evonym. atropurp. (Wiscons., Graen.). Hepatic. acutilob. (R.). Ptelea trifoliat. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Salix discol. (Wiscons., Graen.). Sambuc. canad. (NAm., Lovell). Sambuc. pub. (w. v.). Sassafr. officin. (R.). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graen.). Smilax herbac. (w. v.). Smilax hispid. (w. v.).
389. P. s p. Aralia hispid. (NAm., Lovell.). Cornus canadens. (w. v.). Salix discol. (Wiscons., Graen.). Smilax ecirrh. (w. v.).
390. P r o b o s c i m y i a s i p h o n i n a B i g o t. Helianth. divaricat. (R.).
391. S p i l o g a s t e r s p. Euryops abrotanifol. (SAfr., Scott.). Evonym. atropurp. (Wiscons., Graen.). Vernonia senegal. (WAfr., Homeyer).
392. G e n. e t s p. i n c. Bolton. aster. (R.). Clayton. virgin. (R.). Helianth. grosse-serr. (R.). Rudbeckia hirt. (R.).

C. Apioceridae:

393. R h a p h i o m i d a s a c t o n C o q. (Townsend, Dipt. Baja Californ. 1895. p. 602—603). Gilia densifol. (Kalif. Merritt).

D. Asilidae:

394. C y r t o p o g o n c h r y s o p o g o n L w. Cornus canadens. (NAm., Lovell).
395. L o p h o n o t u s s p. Mesembry. aristulat. (SAfr., Scott).
396. S p a n u r u s c o m p r e s s u s K a r s c h. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).

E. Bibionidae:

397. B i b i o f e m o r a t u s W d. Sassafr. officin. (R.).
398. B. p a l l i p e s S a y. Sassafr. officin. (R.).
399. S c a t o p s e p u l i c a r i a L w. Iris versicolor (Larve in faulenden Blütenknospen). (NAm., Needham).

F. Bombylidae:

400. A n t h r a x a l t e r n a t a S a y. Apocyn. cannabin. (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Euphorb. corollat. (R.) Eupator. serotin. (R.). Rudbeck. laciniat. (R.). Silph. perfoliat. (—) (R.).
401. A. f u l v o h i r t a W d. Enslen. albid. !* (R.). Pycnanth. lanc. P. linif. (R.).
402. A. h a l c y o n S a y. Bidens chrysanthem. (R.). Coreops. aristos. (R.). Coreops. tripter. (R.). Helen. autumn. (R.). Helianth. divaricat. (R.). Helianth. moll. (R.). Helianth. strumos. (R.). Helianth. tuberos. (R.). Heliops. laev. (R.). Rudbeck. laciniat. (R.). Rudbeck. trilob. (R.). Silph. perfoliat. (R.).
403. A. p a l l i a t a L w. Helianth. divaricat. (R.).
404. A. p a r v i c o r n i s L w. Blephil. cil. (R.). Nepet. Catar. (R.). Psoral. Onobrych. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Verbesin. helianth. (R.).
405. A. s i n u o s a W i e d. Psoral. Onobrych. (R.).

406. A. spectabilis Lw. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
407. Argyramoeba albo-fasciata Mcq. Aster ericoid. v. villos. (R.).
408. Bombylius analis Fabr. (WAfr., Hohmeyer).
409. B. atriceps Lw. Blephil. cil. (R.). Marrub. vulg. (R.). Monard. Bradb. ↗ (R.). Nepet. Glechom. (R.). Pentastem. pubesc. (R.). Phlox pilos. (R.).
410. B. elegans Wied. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
411. B. fratellus Wied. Cercis canadens. (R.). Clayton. virgin. (R.). (corr. Robertson: B. major L.) Collins. vern. (R.). Dentar. laciniat. (R.). (corr. Robertson: B. major L.) Ellis. nyctel. (R.). Erythron. albid. (R.). Isopyr. bitern. (R.). Mertens. virginic. (R.). (corr. Robertson: B. major L.) Ranuncul. fascicul. (R.). (corr. Robertson: B. major L.) Ranuncul. septentrion. (R.) Viol. palmat. var. cucull. (R.). Viol. pubesc. (R.). Viol. striat. (R.).
412. B. lateralis F. Dimorphothec. ann. (SAfr. Scott). Geissorh. secund. (w. v.).
413. B. major L. Cornus florid. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Hepatic. acutilob. (R.). Iris missouriens. (New Mexico, Cockerell). Lithosperm. canesc. (R.). Prunus american. (R.). Smilacin. stellat. (R.). Viburn. prunifol. (R.).
414. B. pulchellus Lw. Cornus florid. (R.). Ellis. nyctel. (R.) Ranuncul. septentrion. (R.). Viburn. prunifol. (R.).
415. B. stylicornis Macq. (= *Systoechus mixtus Wied.* ?). Cryptostemm. calendul. (SAfr. Scott).
416. B. sp. Syncolostem. densiflor. (SAfr., Scott).
417. Dischistus heterocerus Macq. Aster. tenell. (SAfr., Scott). Cryptostemm. calendul. (w. v.). Gazan. pinnat. (w. v.).
418. Exoprosopa decora Lw. Coreops. aristos. (R.). Echinac. purpur. (R.). Helianth. divaricat. (R.). Helianth. grosse-serr. (R.) Helianth. tuberos. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Rudbeck. trilob. (R.).
419. E. fasciata Mcq. Brunell. vulg. (R.). Cnicus altissim. var. discol. (R.) Cnicus lanceol. (R.). Coreops. aristos. (R.). Eupator. agerat. (R.). Eupator. purpur. (R.) Heliops. laev. (R.). Liatr. pycnostach. (R.). Lophanth. nepet. (R.). Lophanth. scrophul. (R.). Lythr. alat. (R.). Monard. fist. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Rudbeck. laciniat. (R.). Scutell. canesc. (R.). Silph. perfoliat. (R.). Verben. hastat. (R.). Verben. strict. (R.). Vernonia noveborac. (R.). Veronic. virginic. (R.).
420. E. fascipennis Say. Coreops. aristos. (R.). Helianth. tuberos. (R.). Heliops. laev. (R.). Lythr. alat. (R.). Mentha canad. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Rudbeck. trilob. (R.). Solid. canad. (R.). Solid. missour. (R.).
421. E. rostrata Lw. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer.).
422. Geron calvus Lw. Heliops. laev. (R.).
423. G. rufipes Mcq. Heliops. laev. (R.).
424. G. senilis F. Eupator. serotin. (R.). Lepach. pinnat. (R.). Solid. canad. (R.).
425. Hemipenthes sinuosa (Wied.) Asclep. Cornut. (R.). Circaea lutet. (—) (R.). Sambuc. canad. (0). (R.).
426. Lasioprosopa Bigoti. Dimorphothec. ann. (SAfr., Scott).
427. Lepidophora aegeriiformis Westw. Coreops. tripter. (R.). Rudbeck. trilob. (R.).
428. Phthiria sulphurea Lw. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell).
429. Sisyrophanus Homeyeri Karsch. (5 mm.) Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
430. Sparnopolius fulvus Wd. Asclep. incarnat. (R.) Bidens chrysanthem. (R.). Bolton. aster. (R.). Asclep. Sullivant. ♯ (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Coreops. aristos. (R.). Coreops. tripter. (R.). Eupator. serotin. (R.). Helen. autumn. (R.). Helianth. divaricat. (R.) Helianth. grosse-serr. (R.). Helianth. strumos. (R.). Helianth. tuberos. (R.). Heliops. laev. (R.). Nymph. tuberos. (R.). Polygon.

pennsylvan. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Rudbeck. laciniat. (R.). Rudbeck. trilob. (R.). Solid. canad. (R.). Silph. perfoliat. (R.).

431. Systoechus albidus Lw. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
432. S. mixtus Wied. Aster. tenell. (SAfr., Scott). Cryptostemm. calendul. (w. v.). Gazan. pinnat. (w. v.).
433. S. vulgaris Lw. Asclep. verticill. (R.). Bidens chrysanthem. (R.). Cnicus lanceol. (R.). Coreops. tripter. (R.). Echinac. purpur. (R.). Eupator. purpur. (R.). Helianth. divaricat. (R.). Helianth. grosse-serr. (R.). Helianth. moll. (R.). Helianth. strumos. (R.). Helianth. tuberos. (R.). Heliops. laev. (R.). Lespedez. procumb. (R.). Liatr. pycnostach. (R.). Lobel. leptostach. (R.). Lythr. alat. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Rudbeck. laciniat. (R.). Silph. integrif. (R.). Silph. perfoliat, (R.). Stach. palustr. (R.). Verben. hastat. (R.). Verben. Macdougal. (N. Mex., Cockerell). Verbesin. helianth. (R.). Vernonia noveborac. (R.).
434. Systropus macer Lw. Aster ericoid. v. villos. (R). Coreops. aristos. (R.). Rudbeck. trilob. (R.). Solid. nemor. (R.).
435. Toxophora amphitea Wlk. Aster ericoid. v. villos (R.). Blephil. cil. (R.). Coreops. aristos. (R). Linar. canadens. (R.). Rudbeck. trilob. (R.). Solid. canad. (R.).
436. T. maculipennis Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
437. Gen. et sp. inc. Circaea lutet. (R.).
438. (corr. Robertson: Argyramoeba oedipus F.) Sambuc. canad. (0) (R.).

G. Borboridae:

439. Borborus equinus Fall. Smilax ecirrh. (Wiscons., Graen.).

H. Cecidomyidae:

440. Gen. et sp. inc. Arisaem. triphyll. (NAm., Schlegel).

I. Chironomidae:

441. Ceratopogon sp. Ceanoth. american. (—) (R.). Cornus alternif. (NAm., Lovell).

K. Conopidae:

442. Conops brachyrhynchus Mcq. Asclep. verticill. (R.). Ceanoth. american. (R.). Melilot. alb. (R). Polygon. hydropiperoid. (R.). Ptelea trifoliat. (R.). Pycnanth. linif. (R.).
443. C. xanthopareus Will. Asclep. incarnat. (!p) (R.). Asclep. verticillat. (!h) (R.) Pycnanth. lanc. P. linif. (R.).
444. Myopa pilosa Will. Salix cordat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graen.).
445. M. vesiculosa Say. Clayton. virgin. (R). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (R.). Prunus serotin. (R.). Ptelea trifoliat. (R.). Salix cordat. (R.). Viburn. prunifol. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
446. Oncomyia loraria Lw. Aster panic. (R.). Bolton. aster. (R.). Cacal. reniform. (R.). Ceanoth. american. (R.). Clemat. virginian. (R.). Compos. Umbell. spec. dis. (Wiscons., Graen.). Cornus panicul. (R.). Erig. philad. (R.). Hydrang. arboresc. (R.). Melilot. alb. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Solid. canad. (R.).
447. Physocephala bimarginipennis Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
448. P. texana Will. Liatr. pycnostach. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Solid. canad. (R.).
449. P. tibialis Say. Asclep. incarnat. (R.). Asclep. verticill. (! h) (R.). Cephalanth. occidental. (R.). Cnicus lanceol. (R.). Eupator. serotin. (R.). Pycnanth. lanc. Pycn. linif. (R). Pycnanth. mutic. (R.). Rhus glabr. (R).
450. Stylogaster biannulata Say. Asclep. Cornut. (R.). Aster nov.-angl. (R.). Gillen. stipulat. (R.). Hydrang. arboresc. (R.). Liatr. pycnostach. (R.).
451. S. neglecta Will. Blephil. hirs. (R.). Verben. strict. (R.). Verben. urticaefol. (R).

452. Zodion fulvifrons Say. Aster ericoid. v. villos. (R.). Ceanoth. american. (R.). Coreops. aristos. (R.). Coreops. palmat. (R.). Erig. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Krigia amplexic. (R.) Helianth. divaricat. (R.). Lepach. pinnat. (R.). Parthen. integrif. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Silph. lacin. (R.). Solid. canad. (R.) Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).
453. Z. leucostoma Will. Silph. lacin. (R.). Silph. perfoliat. (R.).
454. Z. nanellum Lw. Aster ericoid. v. villos. (R.). Cacal. reniform. (R.). Helianth. divaricat. (R.). Mollug. verticill. (R.). Rhus glabr. (R.). Spiraea Arunc. (R.).

L. Cordyluridae:

455. Hydromyza confluens Lw. Nymph. adv. (NAm., Lovell).
456. Scatophaga hottentota. Euryops abrotanif. (SAfr., Scott). Ferrar. undulat. (w. v.).
457. S. squalida Mg. Asimin. trilob. (R.). Clayton. virgin. (R.). Erigenia bulbosa (Wiscons., Graenicher). Prunus american. (—) (R.). Prunus serotin. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Salix cordat. (R.). S. discolor. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Sassafr. officin. (R.). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher). S. hispida (w. v.). Stellar. med. (R.). Xanthoxyl. american. (R.).
458. S. stercoraria L. Viburn. alnifol. (NAm., Lovell).

M. Culicidae:

459. Culex stimulans Walk. Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher). Smilax hispid. (w. v.).
460. C. sp. Ceanoth. american. (R.).

N. Dexidae:

461. Myiocera cremides Walk. (= Dexia Mg.). Smilax herbac. (Wiscons. Graenicher).
462. Prosena sp. Coreops. aristos, (R.). Eupator. serotin. (R.). Rudbeck. trilob. (R.).
463. Ptilodexia abdominalis Desv. (= Dexia Mg.). Aster ericoid. v. villos. (R.).
464. Rhynchodexia rufipennis Macq. Sagitt. latifol. (NAm., Lovell).
465. R. sp. Eupator. agerat. (R.).
466. Scotiptera parvicornis Twns. Coreops. aristos. (R.). Lycop. sinuat. (R.). Mentha canad. (R.).
467. S. sp. Solid. missour. (R.).
468. Zelia (R. Desv.) sp. = Dexia? Aralia hispid. (NAm., Lovell).
469. Gen. et sp. inc. Coreops. aristos. (R.). Rudbeck. trilob. (R.).

O. Drosophilidae:

470. Drosophila phalerata Mg. Iris versicolor. (Larve in welken Blütenknospen) (NAm., Needham).
471. D. sp. Clayton. virgin. (R.).

P. Empidae:

472. Clinocera sp. Evonym. atropurpur. (Wiscons., Graenicher).
473. C. sp. Smilax ecirrh. (w. v.). Smil. herbac. (w. v.).
474. Empis avida Coq. (Rev. Empidae p. 405.) Viburn. pubesc. (R.).
475. E. bivittata Wied. Moraea papilionac. (SAfr., Scott).
476. E. clausa Coq. (Revis. North Amer. Empidae. 1896. p. 401—402). Aster. ericoid. v. villos. (R.). Blephil. cil. (R.). Blephil. hirs. (R.). Cacal. reniform. (R.). Cornus panicul. (R.). Enslen. albid. (R.). Heliops. laev. (R.). Hydrang. arboresc. (R.). Mentha canad. (R.). Phytolacc. decand. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Rudbeck. laciniat. (R.). Verben. urticaefol. (R.).
477. E. compta Coq. (Revis. North Amer. Empidae. 1896. p. 405). Sassafr. officin. (R.). Viburn. pubesc. (R.).



478. E. distans Lw. Cornus panicul. (R.). Rubus villos. (R.). Spiraea Arunc. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
479. E. humilis Coq. (Revis. North Amer. Empidae. 1896. p. 403). Cornus florid. (R.). Smilacin. stellat. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
480. E. labiata Lw. Geran. maculat. (R.).
481. E. levicula Coq. (Revis. North Amer. Empidae. 1896. p. 406). Cornus panicul. (R.).
482. E. nuda Lw. Hydrophyll. appendicul. (R.). Viburn. pubesc. (E.).
483. E. otiosa Coq. (Rev. North Amer. Empidae. 1896. p. 407—408). Salix cordat. (R.). Viburn prunifol. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
484. E. pubescens Lw. Viburn. cassin. (NAm., Lovell).
485. E. rufescens Lw. Linnaea bor. (NAm., Lovell).
486. E. sp. Apocyn. cannabin. (R.). Antenn. plantagin. (R.). Asclep. verticill. (R.). Ceanoth. american. (R.). Cercis canadens. (R.). Clayton. virgin. (R.). Collins. vern. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Eriger. strigos. (R.). Eupator. perfoliat. (R.). Isopyr. bitern. (R.). Lepach. pinnat. (R.). Lycop. sinuat. (R.). Melilot. alb. (R.). Parthen. integrif. (R.). Rhus glabr. (R.). Ribes gracil. (R.). Rudbeck. trilob. (R.). Staphyl. trifol. (R.).
487. Hilara atra Lw. Nymph. adven. (NAm., Lovell).
488. Pachymeria pudica Lw. Viburn. pubesc. (R.).
489. Rhamphomyia angustipennis Lw. Viburn. pubesc. (R.).
490. R. exigua Lw. Sassafr. officin. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
491. R. gilvipilosa Coq. (Revis. North Amer. Empidae. 1896. p. 434.) Salix cordat. (R.).
492. R. luteiventris Lw. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Viburn. cassin. (w. v.). Viburn. lentag. (w. v.).
493. R. minytus Walk. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
494. R. mutabilis Lw. Sassafr. officin. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
495. R. piligeronis Coq. (Rev. North Amer. Empidae. 1896. p. 432—433.) Caulophyll. thalictr. (R.). Sassafr. officin. (R.).
496. R. priapulus Lw. Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Rhus canadens. (R.). Sassafr. officin. (R.). Viburn. prunifol. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
497. R. ravida Coq. (Revis. North Amer. Empidae. 1896. p. 418—419.) Sassafr. officin. (R.).
498. R. sordida Lw. Viburn. pubesc. (R.).
499. R. umbilicata Lw. Solidago sp. (New Hampshire, A. Slosson).
500. R. sp. Prunus serotin. (R.).
501. Tachydromia postica Walk. (= Tachypeza p.). Sambuc. Mexican. (New Mexico, Cockerell).

Q. Ephydridae:

502. Discocerina Macq. (= Clasiopa Stenh.). Ponted. cord. (NAm., Lovell).
503. Notiphila unicolor Lw. Nelumb. lutea (—) (R.).
504. N. sp. Nuphar adven. (R.).
505. Ochthera mantis Deg. Salix discolor. (Wiscons., Graenicher).

R. Geomyzidae:

506. Gen. et spec. inc. Yucc. Whippl. (0))NAm., Coquillet).

S. Lonchaeidae:

507. Lonchaea polita Say. Erigen. bulbos. (Wiscons., Graenicher). Cornus florid. (R.). Rhus canadens. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Smilax herbac. (w. v.). Smilax hispida (w. v.).
508. L. sp. Salix cordat. (R.).

T. Micropezidae:

509. Micropeza producta Walt. Sambuc. Mexican. (New Mexico, Coquerell).
510. Nerius simillimus Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
511. N. spinosissimus Karsch. Vernon. senegal. (w. v.).

U. Midaidae:

512. Midas clavatus Dru. Asclep. Cornut. (! z) (R.). Asclep. incarnat. (! h z) (R.). Asclep. verticill. (! h) (R.). Pycnanth. linif. (R.).

V. Muscidae:

513. Calliphora erythrocephala Mg. Clemat. virginian. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (R.). Prunus serotin. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Smilax ecirrh. (w. v). Streptanth. carinat. (New Mexico, Cockerell). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
514. C. vomitoria L. Comandr. umbellat. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (R.). Licual. grand. (Java, Knuth). Lobel. Erin. (!) (NAm., Trelease). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher). Smilax herbac. (w. v.).
515. Compsomyia macellaria F. Apocynum cannabin. (R.). Asclep. verticill. (! k z) (R.). Aristoloch. gigas. (Trinidad., Hart). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Bidens chrysanthem. (R.). Boltonia aster. (R.). Clemat. virginian. (R.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Coreops. aristos. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Polygon. pennsylvan. Pycnanth. lanceol. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (R.). Solid. nemor. (R.).
516. Cyrtoneura nilotica Lw. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
517. C. sp. Antenn. plantagin. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (R.). Crataeg. Crus. gall. (R.). Euphorb. corollat. (R.). Melilot. alb. (R.). Ranuncul. septentrional. (R.).
518. Graphomyia americana R. D. Cornus panicul. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Viburn. prunifol. (R.).
519. G. amputato-fasciata Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
520. G. arcuato-fasciata Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
521. G. eustolia Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
522. G. sp. Aster panic. (R.). Clemat. virginian. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Hydrang. arboresc. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Solid. canad. (R.).
523. Hemichlora v. d. Wulp. sp. Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher).
524. Idia simulatrix Lw. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
525. Lucilia argyrocephala Macq. Dimorphothec. ann. (SAfr., Scott). Euryops abrotanif. (w. v.). Hydrocot. Solandr. (w. v.). Mesembry. aristulat. (SAfr., Scott). Moraea angust. (w. v.).
526. L. caesar L. Apocyn. cannabin. (R.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. verticillat. (! k) (R.). Asimin. trilob. (R.). Aster panic. (R.). Ceanoth. americ. (R.). Camass. Fraser. (R.). Clayton. virgin. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Coreops. aristos. (R.). Cornus stolonifer. (NAm., Lovell). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Erigen. bulbos. (Wiscons., Graenicher). Melilot. alb. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Polygon. pennsylv. (R.). Prunus american. (R.). Prunus serotin. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Sagitt. latif. (NAm., Lovell). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Sassafr. officin. (R.). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher). Smilax herbac. (w. v.). Smilax hispid. (w. v.). Symphoric. occidental. (w. v.). Viburn. prunifol. (R.). Xanthoxyl., american. (R.).
527. L. cornicina F. Amelanch. vulgar. (R.). Antenn. plantagin. (R.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. Cornut. ⌗ (R.). Asclep. verticillat. (! h k p z) (R.). Asclep. Sullivant. ⌗ (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Bidens chry-

santhem. (R.). Camass. Fraser. (R.). Ceanoth. american. (R.). Clayton. virgin. (R.). Clemat. virginian. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Cornus stolonifer. (w. v.). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (R.). Erigen. bulbos. (Wiscons., Graenicher). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Erythron. albid. (0) (R.). Eupator. agerat. (R.). Euphorb. corollat. (R.). Helianth. grosse-serr. (R.). Helianth. tuberos. (R.). Hepatic. acutilob. (R.). Hydrang. arboresc. (R.). Isopyr. bitern. (R.). Krigia amplexic. (R.). Lycop. sinuat. (R.). Malva rotundif. (R.). Melilot. alb. (R.). Melanth. virginic. (R.). Mentha canad. (R.). Mollug. verticill. (R.). Parthen. integrifol. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Prun. american. (R.). Prun. serotin. (R.). Ptelea trifoliat. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Ranuncul. fascicul. (R.). Rhus canadens. (R.). Rhus glabr. (R.). Sagitt. latifol. (NAm., Lovell). Salix cordat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Sambuc. canadens. (—) (R.). Sambuc. canad. (NAm., Lovell). Sambuc. pub. (w. v.). Sassafr. officin. (R.). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher). Smilax herbac. (w. v.). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (R.). Solid. nemor. (R.). Stellar. med. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Trill. erect. (NAm., Weed). (—) (R.). Viburn. prunifol. (R.). Xanthoxyl. american. (R.).

528. L. latifrons Schin. Aster panic. (R.). Clemat. virginian. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Prunus serotin. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Solid. nemor. (R.). Viburn. prunifol. (—) (R.).
529. L. ruficeps Mg. Clayton. virgin. (R.).
530. L. sericata Mg. Comandr. umbellat. (R.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Smilax ecirrh. (w. v.). Smilax. herbac. (w. v.).
531. L. silvarum Mg. Comandr. umbellat. (R.). Fragar. virginian. v. illinoens. (R.). Mentha canad. (R.). Parthen. integrifol. (R.). Rhus glabr. (R.). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher). Smilax herbac. (w. v.). Smilax hispid. (w. v.).
532. L. splendida Mg. Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher).
533. L. sp. Aristea pus. (Scott). Aristoloch. gigas. (Trinidad, Hart). Asclep. verticillat. (R.). Aster ericoid. var. villos. (R.). Aster panicul. (R.). Ceanoth. american. (R.). Clemat. virginian. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Coreops. palmat. (R.). Cornus panicul. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Ferrar. undulat. (SAfr., Scott). Liviston. humil. (Java, Knuth). Melanth. virginic. (R.). Potentill. canadens. (R.). Prunus serotin. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Sassafr. officin. (R.). Solid. nemor. (R.). Stellar. med. (R.). Viburn. pubesc. (R.). Viburn. prunifol. (R.).
534. Morellia micans Macq. (= Cyrtoneura Macq.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Cornus panicul. (R.). Cornus stolonifer. (NAm., Lovell). Sassafr. officin. (R.). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. occidental. (w. v.). Viburn. lentag. (NAm., Lovell).
535. Musca alpesa Wlk. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
536. M. chilensis Macq. Dendroseris sp. (Juan Fernandez, Johow). Robinsonia sp. (w. v.).
537. M. domestica L. Aristoloch. gigas. (Trinidad, Hart). Aster ericoid. v. villos. (R.). Ceanoth. american. (R.). Clemat. virginian. (R.). Cephalanth. occident. (R.). Hydrang. arboresc. (R.). Melanth. virginic. (R). Stellar. med. (R.). Verbesina encelioides (New Mexico, Cockerell).
538. M. pungoana Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
539. M. sp. Eryngium sp. (Juan Fernandez, Johow).
540. Myospila meditabunda F. Comandr. umbellat. (R.). Smilax ecirrh. (Wiscon., Graenicher). Stellar. med. (R.). Viburn. alnifol. (NAm., Lovell).

541. **Ochromyia luteola Fabr.** Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer.)
542. **Phormia regina Mg.** Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher). Smilax ecirrh. (w. v.). Smilax herbac. (w. v.). Symphoric. occidental. (w. v.). Symphoric. racemos. (w. v.).
543. **P. terrae-novae Desv.** Smilax ecirrh. (w. v.). Smilax herbac. (w. v.).
544. **Pollenia rudis Fab.** Aralia hispid. (NAm., Lovell). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Cornus alternif. (NAm., Lovell). Cornus stolonifer. (w. v.). Erigen. bulbos. (Wiscons., Graenicher). Evonym. atropurp. (w. v.). Ponteder. cord. (NAm., Lovell). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Smilax ecirrh. (w. v.). Smilax herbac. (w. v.). Smilax hispid. (w. v.). Stellar. med. (R.).
545. **Pyrellia cadaverina L.** Cornus canadens. (NAm., Lovell). **P. nudissima Lw.** Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
546. **Rhynchomyia Soyauxi Karsch.** Vernon. seneg. WAfr., Hohmeyer).
547. **Somomyia (Lucilia) chloropyga Wied.** Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
548. **S. (Lucilia) fucina Wlk.** Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
549. **S. (Lucilia) guineensis Karsch.** Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
550. **S. (Lucilia) marginalis Wied.** Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
551. **S. (Calliphora) vernoniae Karsch.** Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
552. **Stomoxys calcitrans L.** Asclep. Cornut. ⌗ (R.). Aster panic. (R.). Blephil. hirs. (R.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Coreops. palmat. (R.). Parthen. integrif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Rhus glabr. (R.). Solid. canad. R(.). Solid. nemor. (R.) Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
553. **Gen. et sp. inc.** Asclep. verticillat. (R.). Ceanoth. americ. (R.). Clemat. virginian. (R.). Eryngium bupleuroid. (Juan Fernandez, Johow). E. sarcophyll. (w. v.). Solid. nemor. (R.)

(Muscidae acalyptratae):

554. **Gen. et sp. inc.** Coreops. palmat. (R.). Eriger. strigos. (R.). Lepach. pinnat. (R.). Parthen. integrif. (R.). Salix cordat. (R.).

W. Mycetophilidae:

555. **Asindulum coxale Lw.** ↗ Sagitt. latifol. (NAm., Lovell).
556. **Dynatosoma thoracicum Coq.** (Ms.). Caulophyll. thalictr. (R.).
557. **Gen. et sp. inc.** Arisaem. triphyll. (NAm., Lovell).

X. Ortalidae:

558. **Camptoneura picta F.** Cornus panicul. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.).
559. **Chaetopsis aenea Wied.** Iris versicolor. (Larve +) (NAm., Needham). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher).
560. **Oedopa capito Lw.** Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
561. **Rivellia flavimana Lw.** Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher). Smilax ecirrh. (w. v.).
562. **R. pallida Lw.** Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher).
563. **Seoptera colon (Harris.) Lw.** Evonym. atropurpur. (R.).

Y. Oscinidae:

564. **Chlorops assimilis Macq.** Iris versicolor. (!) (NAm., Needham.) Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher).
565. **C. grata Lw.** Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher).
566. **C. obesa Fitch.** Sambuc. mexican. (New Mexico, Cockerell).
567. **C. proxima Say.** Iris versicolor. (NAm., Needham). Viburn. pubesc. (R.).
568. **C. trivialis Lw.** Caulophyll. thalictr. (R.). Sassafr. officin. (R.).
569. **C. versicolor Lw.** Sagitt. latifol. (NAm., Lovell).
570. **C. sp.** Solid. nemor. (R.). Antenn. plantagin. (R.).
571. **Elachiptera nigriceps (Loew).** (Dipter. Amer. septentr. Cent. III., 63 = *Crassiseta nigr.* Lw.) Salix discol. (Wiscons. Graenicher).
572. **Hippelates plebejus Lw.** Viburn. pubesc. (R.).

573. Meromyza americana Fitsch. Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher).
574. Mosillus aeneus Fall. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).
575. Oscinis soror Macq. Iris versicolor (Larve in welken Blütenknospen). (NAm., Needham).
576. O. sp. Ceanoth. american. (R.). Salix cordat. (R.).
577. Siphonella cinerea Lw. Spiraea Arunc. (R.).
578. Gen. et sp. inc. Ceanoth. americán. (R.).

Z. Phoridae:

579. Stethopathus ocellatus Wandolleck. Amorphophallus sp. (Ostindien, nach Brues).
580. Phora femorata Mg. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).
581. P. rufipes Mg. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).

Aa. Phytomyzidae:

582. Phytomyza palpalis Coq. (MS.). Spiraea Arunc. (R.).

Bb. Sapromyzidae:

583. Sapromyza longipennis Fall. Viburn. cassin. (NAm., Lovell).
584. S. lupulina F. Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher). Smilax hispid. (w. v.).
585. S. quadrilineata Lw. Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher). Smilax hispid. (w. v.).
586. S. sp. Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher).

Cc. Sarcophagidae:

587. Cynomyia mortuorum L. Asimin. trilob. (R.). Camass. Fraser. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Rhus canadens. (R.). Sassafr. officin. (R.).
588. C. sp. Antenn. plantagin. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Prunus american. (R.). Prunus serotin. (R.). Salix cordat. (R.). Salix humil. (R.). Stellar. med. (R.).
589. Helicobia helicis Twns. Aralia hispid. (NAm. Lovell). Asimin. trilob. (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Camass. Fraser. (R.). Cornus alternif. (NAm., Lovell). Cornus canadens. (w. v.). Cornus panicul. (R.). Sambuc. canad. (NAm., Lovell). Sambuc. pub. (w. v.). Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher). Smilax hispid. (w. v.).
590. H. sp. Asimin. trilob. (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Evonym. atropurpur. (Wiscons., Graenicher). Smilax herbac. (w. v.).
591. Sarconesia versicolor Big. Dendroseris sp. (Juan Fernandez, Johow). Robinsonia sp. (w. v.).
592. Sarcophaga aegra Wlk. Asimin. trilob. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.).
593. S. aethiopis Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
594. S. cimbicis Twns. Melanth. virginic. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Sassafr. officin. (R.).
595. S. haemorrhoidalis Mg. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
596. S. imbecilla Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
597. S. incerta Walk. Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).
598. S. sarraceniae Riley. Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Smilax ecirrh. (w. v.). Symphoric. occidental. (w. v.).
599. S. sp. Antenn. plantagin. (R.). Apocyn. cannabin. (R.). Aristoloch. gigas. (Trinidad., Hart.). Asclep. Cornut. (! p) ## (R.). Asclep. verticillat. (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Bolton. aster. (R.). Ceanoth. american. (R.). Clemat. virginian. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Coreops. aristos. (R.). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Cornus panicul. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Dendroseris sp. (Juan Fernandez, Johow). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Eryngium sp. (Juan Fernandez, Johow). Evonym. atropurpur. (Wiscons., Graenicher). Fragar. virginian. v. illinoens. (R.). Geum alb. (R.). Lycop. sinuat. (R.). Melilot. alb. (R.). Mollug. verticill. (R.). Parthen. integrif. (R.). Petalostem. violac. (R.). Polygon. hydropiperoid (R.). Polygon. pennsylvan.

(R.). Potentill. canadens. (R.). Prunus serotin. (R.). Pycnanth. mutic. (R.) Ranuncul. fascicul. (R.) Rhus glabr. (R.). Robinsonia sp. (Juan Fernandez, Johow). Sassafr. officin. (R.). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher). Smilax herbac. (w. v.). Smilax hispid. (w. v.). Solid. canad. (R.). Solid. missour. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

600. Gen. et sp. inc. Aristoloch. macrour. (Brasil., Ule). Bolton. aster. (R.). Parthen. integrif. (R.). Rhus glabr. (R.). Solid. missour. (R.). Solid. nemor. (R.).

Dd. Sciaridae:

601. Sciara sp. Apocyn. cannabin. (R.). Ceanoth. american. (R.). Stellar. med. (R.)
602. Eugnoriste occidentalis Coq. Nasturt. sinuat. (New Mexico, Cockerell). Pirus malus (w. v.). Ranuncul. cymbalar. (w. v.) Sambuc. mexican. (w. v.).

Ee. Sciomyzidae:

603. Tetanocera pictipes Lw. Rhus canadens. (R.). Salix cordat. (R.).
604. T. sp. Comandr. umbellat. (R.). Salix cordat. (R.).

Ff. Sepsidae:

605. Piophila casei L. Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher).
606. Prochyliza xanthostoma Walk. Salix discolor. (Wiscons., Graenicher).
607. Sepsis violacea Mg. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell). Iris versicolor. (!) (NAm., Needham). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Smilax ecirrh. (w. v.). Smilax hispid. (w. v.). Compos. Umbell. spec. div. (w. v.).
608. S. sp. Asclep. verticill. (R.). Bolton. aster. (R.). Ceanoth. american. (R.). Clayton. virgin. (R.). Clemat. virginian. (R.). Salix cordat. (R.). Salix humil. (R.).

Gg. Simulidae:

609. *Simulium pecuarum Riley* (= S. invenustum Walk.). Sassafr. officin. (R.).
610. S. sp. Salix cordat. (R.).

Hh. Stratiomyidae:

611. Chrysomyia regalis. Ferrar. undulata (SAfr., Scott).
612. Odontomyia cincta Oliv. Asclep. Cornut. (R.).
613. O. interrupta Oliv. Cornus canadens. (NAm., Lovell).
614. O. nigrirostris Lw. Coreops. palmat. (R.). Rudbeck. hirt. (R.).
615. Pachygaster sp. Ceanoth. american. (R.).
616. *Sargus viridis Say* (= Chloromyia Dunc.). Clayton. virgin. (R.). Sassafr. officin. (R.).
617. Stratiomyia discalis Lw. Crataeg. Crus gall. (R.).
618. S. meigenii Wied. Ptelea trifoliat. (R.).
619. S. norma Wied. Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
620. S. quaternaria Lw. Prunus serotin. (R.). Viburn. prunifol. (R.).

Ii. Syrphidae:

621. Allograpta obliqua (Say.) Ost. Sack. Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. verticill. (R.). Aster. ericoid. v. villos. (R.). Blephil. hirs. (—) (R.). Ceanoth. american. (R.). Circaea lutet. (R.). Clayton. virgin. (R.). Clemat. virginian. (R.). Datur. Tatul. (—) (R.). Dianther. american. (—) (R.). Eupator. agerat. (R.). Euphorb. corollat. (R.). Evonym. atropurpur. (R.). Evonym. atropurpur. (Wiscons., Graenicher). Hamamel. virginian. (w. v.). Hydrang. arboresc. (—) (R.). Leonur. Card. (—) (R.). Melilot. alb. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Sambuc. canadens. (—) (R.). Silph. laciu. (R.). Silph. perfoliat. (—) (R.). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (R.). Thasp. trifol. aur. (Wiscons., Graenicher). Tradescant. virgin. (—) (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons. Graenicher). Verbasc. Thaps. (—) (R.).
622. Asarcina salviae Fabr. Vernon. seneg. (WAfr., Hohmeyer).
623. Baccha aurinota Walk. Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher). Solidag. canadens. (w. v.).

624. B. brevis Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
625. *B. clavata F.* = B. babista Walk. Linar. canadens. (—) (Florida, R.). Thasp. trifol. aur. (Wiscons.. Graenicher). Verben. urticifol. (w. v.).
626. B. tarchetius Walk. Evonym. atropurpur. (R.).
627. Brachyopa vacua O. S. Salix. cordat. (R.). Viburn. prunifol. (R.).
628. Brachypalpus frontosus Lw. Erythron. albid. (—) (R.). Hepatic. acutilob. (—) (R.). Prunus american. (—) (R.). Salix cordat. (R.). Salix humil. (R.). Stellar. med. (R.).
629. B. marginatus Hunter. Cornus canadens. (NAm., Lovell). Viburn. alnifol. (w. v.).
630. B. rileyi Will. (Syn. North Am. Syrph. p. 222). Salix cordat. (R.).
631. B. sp. Sagitt. latif. (NAm., Lovell).
632. Chalcomyia (= Myiolepta) aerea (Lw.) Will. Salix cordat. (R.).
633. Chilosia capillata Lw. Caulophyll. thalictr. (R.). Cornus florid. (R.). Isopyr. bitern. (—) (R.). Ranuncul. fascicul. (R.). Ranuncul. septentrion. (—) (R.). Stellar. med. (R.). Viburn. prunifol. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
634. C. cyanescens Lw. Calth. palustr. (Wiscons., Graenicher). Uvular. grandiflor. (w. v.).
635. C. tristis Lw. (? = *C. pallipes Lw.*) Cornus canadens. (NAm., Lovell).
636. C. versipellis Will. (Syn. North Amer. Syrph. p. 44). Sassafr. officin. (R.). Viburn. prunifol. (R.).
637. C. sp. Cornus alternifol. (NAm., Lovell). Eupatorium serotin. (R.). Salix cordat. (R.). Solid. canad. (R.). Viburn. dentat. (NAm., Lovell). Viburn. prunifol. (R.).
638. Chrysogaster bellula Will. (Syn. North. Am. Syrph. p. 36). Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell).
639. C. nitida Wied. (= *Orthoneura nitida Ost.-Sack.*). Antenn. plantagin. (R.). Asclep. verticill. (R.). Camass. Fraser. (R.). Ceanoth. american. (R.). Coreops. aristos. (R.). Cornus panicul. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Eupator. serotin. (R.) Euphorb. corollat. (R.). Hamamel. virginian. (Wiscons., Graenicher). Iris versicolor (NAm., Needham). Lycop. sinuat. (R.). Nelumb. lutea (—) (R.). Prunus american. (—) (R.). Prunus serotin. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Sambuc. canadens. (—) (R.). Sassafr. officin. (R.). Solid. canad. (—) (R.). Thaspium trifol. aur. (Wiscons., Graenicher.) Xanthoxyl. american. (R.).
640. C. (*Orthoneura*) pictipennis Lw. Camass. Fraser. (R.). Salix cordat. (R.). Salix lucid. (Wiscons., Graenicher). Solidag. serotin. (w. v.) Viburn. prunifol. (R.).
641. C. pulchella Will. (Syn. North Am. Syrph. p. 35). Angelic. atropurpur. (Wiscons., Graenicher).
642. C. (*Orthoneura*) ustulata Lw. Crataeg. coccin. v. moll. (—) (R.). Prunus american. (—) (R.).
643. Crioprora cyanogaster (Lw.) Ost.-Sack. Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Solidag. serotin. (w. v.).
644. Criorhina decora Mcq. (= *Somula dec. Mcq.*). Viburn. prunifol. (R.). Viburn pubesc. (R.).
645. C. intersistens (Walk.). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Hydrophyll appendicul. (R.).
646. C. nigra Will. (Syn. North Am. Syrph. p. 214). Cornus canadens. (NAm., Lovell).
647. C. umbratilis Will. (a. a. O. p. 212). Cornus florid. (R.). Viburn. prunifol. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
648. Didea fasciata fuscipes Lw. Angelic. atropurpur. (Wiscons., Graenicher). Crataeg. Crus gall. (R.). Oxypol. rigid. (Wiscons., Graenicher).

649. **Eristalis aeneus** F. Amelanch. vulgar. (R.). Antenn. plantagin. (R.). Asclep. Sullivant. (! k) ⌗ (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster laevis. (Wiscons., Graenicher). Aster panic. (R.). Cornus panicul. (R.). Crataeg. coccin. (—) (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Prunus serotin. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Salix cordat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Stellar. med. (R.). Viburn. prunifol. (R.).

650. E. **bastardi** Macq. Aster laevis. (Wiscons., Graenicher). Nymph. adven. (NAm., Lovell). Polygon. hydropiperoid. (R.). Prun. american. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (R.). Sagitt. latif. (NAm., Lovell). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.).

651. E. **brousi** Will. (a. a. O. p. 165). Sagitt. latifol. (NAm., Lovell).

652. E. **decolor** Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).

653. E. **dimidiatus** Wd. Aster. ericoid. v. villos. (R.). Aster novae-angl. (R.). Aster panic. (R.). Aster panic. (Wiscons., Graenicher). Asclep. Cornut. (! p. z.) (R.). Bidens chrysanthem. (R.). Bolton. aster. (R.). Camass. Fraser. (R.). Clayton. virgin. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Coreops. aristos. (R.). Cornus panicul. (R.). Crataeg. coccin. (—) (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (—) (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Eriger. strigos. (R.). Hepatic. acutilob. (—) (R.). Iris versicolor. (NAm., Needham.) Isopyr. bitern. (—) (R.). Oenother. fruticos. (—) (R.). Prunus american. (—) (R.). Prun. serotin. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Rhus canadens. (R.). Rudbeck. hirt. (R.) Rudbeck. laciniat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Sambuc. canadens. (—) (R.). Solid. canad. (R.). Stellar. med. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Viburn. prunifol. (R.). Xanthoxyl. american. (R.).

654. E. **dulcis** Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).

655. E. **flavipes** Walk. Aster laevis. (Wiscons., Graenicher). Hydrophyll. appendicul. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Salix cordat. (R.). Solidag. serotin. (Wiscons., Graenicher). Staphyl. trifol. (—) (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

656. E. **fuscicornis** Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).

657. E. **latifrons** Lw. Asclep. verticill. (! h.) (R.). Asclep. verticill. (New Mexico, Cockerell.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster nov.-angl. (R.). Cephalanth. occidental. (R.). Clayton. virgin. (R.). Coreops. aristos. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Helianth. grosse-serr. (R.). Oenother. fruticos. (—) (R.). Pycnanth. linif. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Silph. lacin. (R.). Solid. canad. (R.). Viola pedat. var. bicolor. (—) (R.).

658. E. **macrops** Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).

659. E. **meigenii** Wied. (? = E. brousi Will.) Aster laevis. (Wiscons., Graenicher). Salix discol. (w. v.). Symphoric. occidental. (w. v.).

660. E. **plurivittatus** Macq. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).

661. E **saxorum** Wied. Viburn. lentag. (NAm., Lovell).

662. E. **taeniops** Wied. corr. Karsch: E. macrops. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).

663. E. **tenax** L. Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster nov.-angl. (—) (R.). Aster panic. (R.). Cephalanth. occidental. (R.). Dianther. american. (—) (R.). Eupator. serotin. (R.). Hamamel. virginian. (R.). Helianth. grosse-serr. (R.) Helianth. tuberos. (—) (R.). Hydrang. arboresc. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Sagitt. latifol. (NAm., Lovell). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (R.). Stellar. med. (R.). Verben. strict. (R.).

664. E. **transversus** L. Asclep. verticill. (R.). Aster nov.-angl. (R.). Aster panic. (R.). Bidens chrysanthem. (R.). Clemat. virginian. (R.). Coreops. aristos. (R.). Cornus panicul. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.) Hamamelis virginian. (Wiscons., Graenicher).

Helianth. divaricat. (R.) Helianth. grosse-serr. (R.). Helianth. tuberos. (R.). Heliops. laev. (R.). Krigia amplexic. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Ranuncul. fascicul. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Rudbeck. laciniat. (R.). Rudbeck. trilob. (R.). Sagitt. latif. (NAm., Lovell). Salix cordat. (R.). Senec. palustr. (Wiscons., Graenicher). Silph. lacin. (R.). Silph. perfoliat. (—) (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Verbesin. helianth. (R.). Veronic. virginic. (—) (R.). Viburn. lentag. (NAm., Lovell). Viburn. prunifol. (R.).

665. E. vinetorum F. Pycnanth. linif. (R.). Solidag. canadens. (Wiscons., Graenicher). Solidag. serotin. (w. v.).
666. E. sp. Latan. Loddiges. (Java, Knuth). Phoen. hybrid. (w. v.).
667. Helophilus bengalensis Wied. Turnera trionifior. (Java, Nieuw.-v. Üxk.), T. ulmifolia (w. v.).
668. H. chrysostomus Wied. Alisma Plantag. aquatic. (Wiscons., Graenicher). Iris versic. (NAm., Lovell). Vagnera stellata (Wiscons., Graenicher).
669. H. conostomus Will. Carduus arv. (Wiscons., Graenicher). Nymph. adven. (NAm., Lovell). Sagitt. latifol. (w. v.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).
670. H. divisus Lw. Nuphar adven. (R.) Nymph. tuberos. (—) (R.).
671. H. laetus Lw. Dianther. american. (—) (R.). Iris versicolor. (!). (NAm., Needham). Pastinac. sativ. (Wiscons., Graenicher). Sagitt. latifol. (NAm., Lovell). Vagnera stellata. (Wiscons., Graenicher).
672. H. latifrons Lw. Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster laevis. (Wiscons., Graenicher). Comandr. umbellat. (R.). Cornus alternif. (NAm., Lovell). Geran. maculat. (—) (R.). Helianth. grosse-serr. (R.). Lythr. alat. (R.). Nymph. tuberos. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (R.). Viburn. lentag. (NAm., Lovell). Viburn. prunifol. (R.).
673. H. similis Macq. Aster cordifol. (Wiscons., Graenicher). Aster ericoid. v. villos. (R.) Aster nov.-angl. (R.) Bidens chrysanthem. (R.). Clayton. virgin. (R.). Crataeg. coccin. (—) (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (—) (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Isopyr. bitern. (—) (R.) Krigia amplexic. (R.). Prunus american. (—) (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Salix cordat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (R.) Solid. lanceol. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Xanthoxyl. american. (R.).
674. H. sp. Musa textil. (Java, Knuth).
675. Mallota cimbiciformis Fallen. Cicut. maculat. (Wiscons., Graenicher). Cornus panicul. (R.). Crataeg. coccin. (—) (R.) Crataeg. Crus gall. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Vagnera stellata. (w. v.).
676. M. cimbiciformis Fall. f. bautias Wlk. = M. bautias Wlk. Ptelea trifoliat. (R.).
677. M. posticata F. Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Unifolium canadense. (w. v.). Viburn. lentag. (NAm., Lovell).
678. Megaspis errans F. (s. Van der Wulp. Catal. Dipt. South Asia p. 112). (= Eristalis errans Wied.). Musa textil. (Java, Knuth).
679. M. natalensis (Macq.) var. curta Lw. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
680. Melanostoma mellinum L. Ranuncul. fascicul. (R.). Sagitt. latif. (NAm., Lovell). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Valerian. edulis. (w. v.).
681. M. obscurum Say. Aster cordifol. (Wiscons., Graenicher). Caulophyll. thalictr. (R.). Clayton. virgin. (R.). Isopyr. bitern. (—) (R.). Ranuncul. septentrion. (—) (R.). Salix cordat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Stellar. med. (R.). Viola pubescens. (—) (R.).
682. Mesogropta geminata (Say). (= *Mesogramma gem. Schiner*). Amelanch. vulgar. (R.). Antenn. plantagin. (R.) Aster cordifol. (Wiscons., Graenicher). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Ceanoth. american. (R.). Circaea lutet. (R.).

Clayton. virgin. (R.). Crataeg. coccin. (—) (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Ellis. nyctel. (—) (R.). Eriger. strigos. (R.). Hamamel. virginian. (Wiscons., Graenicher). Hydrang. arboresc. (—) (R.). Hypox. erect. (—) (R.). Isopyr. bitern. (—) (R.). Leonur. Card. (—) (R.). Lophanth. nepet. (—) (R.). Parthen. integrif. (R.). Phytolacc. decand. (R.). Prunus american. (—) (R.). Ranuncul. fascicul. (R.). Ranuncul. septentrion. (—) (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Rhus glabr. (—) (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher). Smilax herbac. (w. v.). Smilax hispid. (w. v.). Solid. canad. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Verbasc. Thaps. (—) (R.). Verben. urticaefol. (R.). Veronic. virginic. (—) (R.). Viburn. prunif. (R.). Viburn. pubesc. (R.). Xanthoxyl. american. (R.).

683. M. marginata (Say). Abutil. Avicenn. (—) (R.). Amelanch. vulgar. (R.). Antenn. plantagin. (R.). Asclep. verticill. (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster laevis. (Wiscons., Graenicher). Aster panic. (R.). Bidens chrysanthem. (R.). Bolton. aster. (R.). Ceanoth. american. (R.). Circaea lutet. (R.). Clayton. virgin. (R.). Clemat. virginian. (R.) Cornus florid. (R.). Datur. Tatul. (—) (R.). Dianther. american. (—) (R.) Ellis. nyctel. (R.). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Evonym. atropurpur. (R.). Geran. carolinian. (R.). Geum alb. (R.). Houston. purpur. (R.). Isopyr. bitern. (—) (R.). Krigia amplexic. (R. Linar. canadens. (—) (R.). Lonicer. Sullivant. (!) Wiscons., Graenicher). Lonicer. tataric. (!) (Wiscons., Graenicher). Lycop. sinuat. (R.). Malva rotundif. (—) (R.) Melanth. virginic. (R.) Mollug. verticill. (R.). Nelumb. lutea. (—). (R.). Nothoscord. striat. (R.). Parthen. integrif. (R.). Pentastem. laevigat. v. Digitalis (—) (R). Polemon. rept. (—) (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Ponted. cord. (NAm., Lovell). Pycnanth. linif. (R.). Ranuncul. fascicul. (—) (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Rhus glabr. (—) (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Sagitt. latifol. (NAm., Lovell). Sambuc. canadens. (—) (R.). Sambuc. canad. (NAm., Lovell). Sambuc. pub. (w. v.). Sanguin. canadens. (Wiscons., Graenicher). Scrophular. nodos. (—) (R.). Stach. palustr. (—) (R). Stellar. med. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Tradescant. virgin. (—) (S.). Verbasc. Thaps. (—) (R.). Viburn. prunifol. (R.). Viola pubescens (—) (R.).

684. M. parvula (Loew). Ost. Sack. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).

685. M. polita (Say). Asclep. verticill. (R.). Coreopsis aristos. (R.). Polygon. pennsylvan. (R). Scrophular. nodos. (—) (R). Sium cicutaefol. (Wiscons., Graenicher).

686. Milesia ornata F. Seymer. macrophyll. (—) (R.).

687. Myiolepta nigra Lw. Ptela trifoliat. (R.).

688. M. strigillata Lw. Crataeg. coccin. (--) (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (—) (R). Prunus serotin. (R.). Viburn. prunifol. (R.).

689. Neoascia globosa (Walk.) Amelanch. canadens. (Wiscons., Graenicher). Unifolium canadens. (w. v.).

690. Ocyptamus (*Baccha*) fuscipennis (Say). Ost. Sack. Gillen. stipulac. (—) (R.).

691. Paragus angustifrons Loew. Aralia hispid. (NAm., Lovell).

692. P. bicolor (F.). Amorph. canesc. (—) (R.). Asclep. verticill. (R.). Aster lateriflor. (Wiscons., Graenicher). Ceanoth. american. (R.). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Euphorb. corollat. (R.). Fragar. virginian. v. illinoens. (—) (R.). Houston. purpur. (R.). Mitell. diphyll. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (R.). Viburn. prunifol. (R.).

693. P. tibialis (Fll.) Bolton. aster. (R.). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Eupator. ageratoid. (Wiscons., Graenicher). Euphorb. corollat. (R.) Houston. purpur. (R.). Hydrang. arboresc. (—) (R.). Mollug. verticill. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Potentill. canadens. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Veronic. serpyllif. (Wiscons., Graenicher). Viola pubescens. (—) (R.).

694. Pipiza femoralis Lw. Ellis. nyctel. (—) (R). Lonic. Sulliv. (—) (R.). Ranuncul. septentrion. (—) (R.). Rhamn. lanceolat. (— (R.).
695. P. pistica Will. (Syn. North. Amer. Syrph. p. 29). Agastache scrophulariaef. (Wiscons., Graenicher). Crataeg. coccin. (—) (R). Crataeg. coccin. v. moll. (—) (R.). Gillen. stipulac. (—) (R.). Prunus serotin. (R.). Ranuncul. septentrion. (—) (R.) Ribes cynosbat. (Wiscons., Graenicher). Solidag. canadens. (w. v.). Verbasc. Thaps. (—) (R.).
696. P. pisticoides Will. (a. a. O. p. 29). Cornus alternif. (NAm., Lovell). Cornus canadens. (w. v.).
697. P. pulchella Will. (a. a. O. p. 29). Cornus panicul. (R.). Euphorb. corollat. (R.). Mollug. verticill. (R.). Nelumb. lutea (—) (R.).
698. Plagiocera latevittata (Bigot.) = Plagiocera maculipennis Lw. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
699. Platychirus hyperboreus (Staeg.). Antenn. plantagin. (R.). Conioselin. chinens. (Wiscons., Graenicher). Prunus american. (—) (R.). Oxypolis rigidus. (Wiscons., Graenicher). Salix cordat. (R.). Sassafr. offcin. (R.). Solid. canad. (R.).
700. P. quadratus (Say.) Ost. Sack. Antenn. plantagin. (R.). Clemat. virginian. (R.). Melilot. alb. (R.). Salix cordat. (R.). Saxifrag. pennsylvan. (Wiscons., Graenicher). Sium cicutaefol. (w. v.). Solid. canad. (R.). Stellar. med. (R.).
701. Psilota (*Pipiza*) buccata Mcq. Crataeg. coccin. (—) (R.). Salix cordat. (R.). Viburn. prunifol. (R.).
702. Pyrophaena ocymi (Fabr.) Schiner. Sagitt. latifol. (NAm., Lovell).
703. Rhingia nasica Say. Caulophyll. thalictr. (R.). Datur Tatul. (—) (R.). Ellis. nyctel. (R.). Hydrophyll. appendicul. (—) (R.). Hydrophyll. virginic. (—) (R.). Impatiens biflora. (Wiscons., Graenicher). Impatiens pallida. (0) (R.). Mertens. virginic. (—) (R.). Nepet. Glechom. (R.). Polemon. rept. (—) (R.). Polymnia canadens. (Wiscons., Graenicher).
704. Sericomyia chrysotoxoides Macq. (= *limbipennis Macq.*) Cornus canadens. (NAm., Lovell).
705. S. militaris Walk. Aster punic. (Wiscons., Graenicher). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Solidag. caes. (Wiscons., Graenicher).
706. Sphaerophoria cylindrica (Say) Amelanch. vulgar. (R.). Antenn. plantagin. (R.). Apocyn. cannabin. (R.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. verticill. (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Bolton aster. (R.). Cacal. reniform. (R.). Ceanoth. american. (R.). Cephalanth. occidental. (R.). Clayton. virgin. (R.). Clemat. virginian. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Dentar. laciniat. (—) (R.). Dianther. american. (—) (R.). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Euphorb. corollat. (R.). Fragar. virginian. v. illinoens. (—) (R.). Hamamel. virginian. (Wiscons., Graenicher). Houston. purpur. (—) (R.). Hydrang. arboresc. (—) (R.). Hypox. erect. (—) (R.). Isopyr. bitern. (—) (R.). Krigia amplexic. (R.). Melilot. alb. (R.). Mitell. diphyll. (Wiscons., Graenicher). Nelumb. lutea (—) (R.). Nothoscord. striat. (R.). Oenother. fruticos. (—) (R.). Parthen. integrif. (R.). Prunus american. (—) (R.). Prunus serotin. (R.). Ptelea trifoliat. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Ranuncul. fascicul. (—) (R.). Ranuncul. septentrion. (—) (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Sagitt. latifol. (NAm., Lovell). Salix cordat. (R.). Salix humil. Scutell. parv. (—) (R.). Solid. lanceol. (R.). Solid. nemor. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Tradescant. virgin. (—) (R.). Verben. urticaefol. (R.). Viburn. cassin. (NAm., Lovell). Viburn. lentag. (w. v.). Xanthoxyl. american. (R.).
707. Spilomyia fusca Lw. Eupator. ageratoid. (Wiscons., Graenicher). Solidag. serotin. (w. v.).

708. S. longicornis Lw. Aster ericoid. v. villos. (R.). Eupator. perfoliat. (Wiscons., Graenicher). Eupator. serotin. (R.). Solid. canad. (R.). Solidag. canadens. (Wiscons., Graenicher). Solid. nemor. (R.).

709. S. (*Paragus*) quadrifasciata (Say). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Solid. canad. (R.). Solidag. canadens. (Wiscons., Graenicher). Solidag. serotin. (w. v.).

710. Syritta pipiens (L.) Macq. Asclep. Cornut. (! p.) (R.). Asclep. Sullivant. ‡ (R.). Asclep. verticillat. (! k) (R.). Asclep. verticill. (New Mexico, Cockerell). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Blephil. hirs. (—) (R.). Bolton. aster. (R.). Cacal. reniform. (R.). Camass. Fraser. (R.). Ceanoth. american. (R.). Cephalanth. occidental. (R.). Clemat. virginian. (R.). Clayton. virg. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Cornus alternifol. (NAm., Lovell). Crataeg. Crus gall. (R.). Dianther. american. (—) (R.). Eriger. strigos. (R.). Euphorb. corollat. (R.). Hamamelis virginian. (Wiscons., Graenicher). Houston. purpur. (R.). Hydrang. arboresc. (—) (R.). Lophanth. nepet. (—) (R.). Lycop. sinuat. (—) (R.). Melanth. virginic. (R.). Melilot. alb. (R.). Mentha canad. (R.). Nelumb. lutea (—) (R.). Parthen. integrif. (R.). Phytolacc. decand. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Potentill. canadens. (R.). Prunus serotin. (R.). Ptelea trifoliat. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Rubus villos. (—) (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Salix cordat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Scutell. parv. (—) (R.) Solid. canad. (R.). Solid. missour. (R.). Solid. nemor. (R.). Stellar. med. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Verbesc. Thaps. (—) (R.). Verben. urticaefol. (R.). Viburn. lentag. (NAm., Lovell). Viburn. prunifol. (R.). Viburn. pubesc. (R.).

711. Syrphus americanus Wd. Asimin. trilob. (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster nov.-angl. (—) (R.), Aster panic. (R.). Bolton. aster. (R.). Ceanoth. american. (R.). Clayton. virgin. (R.). Coreops. aristos. (R.). Compos. sp. div. (Wiscons., Graenicher). Cornus panicul. (R.). Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher). Gaura bienn. (—) (R.). Gerard. tenuifol. (—) (R.). Hamamel. virginian. (Wiscons., Graenicher). Helianth. grosse-serr. (R.). Hepatic. acutilob. (—) (R.). Hydrang. arboresc. (—) (R.). Isopyr. bitern. (—) (R.). Melilot. alb. (R.). Oenother. fruticos. (—) (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Prunus american. (—) (R.). Ranuncul. fascicul. (R.). Rhamn. lanceolot. (—) (R.). Rhus canadens. (R.). Rhus glabr. (—) (R.). Salix cordat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Sassafr. officin. (R.). Solid. nemor. (R.). Stellar. med. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Tradescant. virgin. (—) (R.). Verbasc. Thaps. (—) (R.). Xanthoxyl. american. (R.).

712. S. arcuatus (Fall.) Clayton. virgin. (R.). Helen. autumnal. (R.). Ranuncul. fascicul. (R.). Solid. nemor. (R.).

713. S. capensis Wied. Cenia turbinat. (SAfr., Scott). Gymnodisc. capillar. (w. v.). Melasphaerul. gramin. (w. v.). Mesembryanth. rept. (w. v.). Muialt. Heister. (w. v.). Syncolostem. dissitiflor. (w. v.).

714. S. cognatus Lw. Cinerar. geifolia. (S. Afr., Scott).

715. S. gayi Macq. Phrygilanth. tetrandr. ! (SAm., Johow).

716. S. lesueurii Macq. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cicut. maculat. (Wiscons., Graenicher).

717. S. ribesii (L.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Clayton. virgin. (R.). Cornus alternif. (NAm., Lovell). Cornus stolonifer. (NAm., Lovell). Crataeg. coccin. (—) (R.). Datur. Tatul. (—) (R.). Dentar. laciniat. (—) (R.). Evonym. atropurpur. (R.). Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher). Hamamel. virginic. (w. v.). Isopyr. bitern. (—) (R.). Streupoll.

fd. Leonur. Card. (—) (R.). Nelumb. lutea (—) (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Prunus american. (—) (R.). Prun. serotin. (—) (R.). Ranuncul. septentrion. (—) (R.). Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Rhus canadens. (R.). Rhus glabr. (—) (R.). Rudbeck. laciniat. (—) (R.). Salix cordat. (R). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Sambuc. canadens. (—) (R.). Sambuc. pub. (NAm., Lovell). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher). Stach. palustr. (—) (R.). Stellar. med. (R.) Tradescant. virgin. (—) (R.). Viburn. alnifol. (NAm., Lovell). Viburn. cassin. (w. v.). Viburn. dentat. (w. v.). Viburn. lentag. (w. v.).

718. S. torvus O. S. Aster laevis. (Wiscons., Graenicher). Iris versicolor. (NAm., Needham).

719. S. umbellatarum O. S. Conioselin. chinens. (Wiscons., Graenicher). Oxypol. rigid. (w. v.).

720. S. xanthostomus Will. Lonicer. Sullivant. (!) (Wiscons., Graenicher).

721. S. sp. Gilia capitat. (Californ., Knuth). Homer. collin. (SAfr., Scott)! Latan. Loddiges. (Java, Knuth). Musa textil. (w. v.) Sanguinaria canadens. (—) (R.). Stylophor. japonic. (Japan, Knuth).

722. Temnostoma alternans Lw. Cornus alternif. (NAm., Lovell).

723. Teuchocnemis lituratus (Lw.) Ost.-Sack. Mertens. virginic. (—) (R.).

724. Triodonta (= *Polydonta*) curvipes (Wied.) Carduus arv. (Wiscons., Graenicher).

725. Tropidia mamillata Lw. Amorph. canesc. (—) (R.). Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. (! p.) (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster nov. angl. (—) (R.). Ceanoth. american. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Eriger. strigos. (R.). Fragar. virginian. v. illinoens. (R.). Oenother. fruticos. (—) (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Salix cordat. (R.). Solid. canad. (R.). Tradescant. virgin. (—) (R.).

726. T. quadrata (Say). Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. (! h.) (R.). Asclep. Sullivant. (R.). Asclep. verticillat. (! h.) (R.). Ceanoth. american. (R.). Cornus stolonifer. (NAm., Lovell). Dianther. american. (—) (R.). Gerard. tenuifol. (Wiscons., Graenicher). Lythr. alat. (—) (R.). Mentha canad. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Vagnera stellata. (w. v.).

727. Volucella esuriens (F.) Compos. gen. et sp. inc. (Arizona, Cordley nach Townsend).

728. V. evecta Walk. Cephalanth. occidental. (R.).

729. V. vesiculosa (F.) Clemat. Pitcher. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.). Eupator. purpur. (—) (R.). Ptelea trifoliat. (R.). Viburn. pubesc. (R.).

730. Xanthogramma (= *Doros*) aequalis Lw. Cornus canadens. (NAm., Lovell).

731. X. divisa Will. (Syn. North Am. Syrph. p. 92). Solid. canad. (R.).

732. X. (= *Scaeva*) emarginata (Say). Aster ericoid. v. villos. (R.). Crataeg. Crus gall. (R.).

733. X. felix O. S. Rhamn. lanceolat. (—) (R.) Xanthoxyl. american. (R.).

734. Xylota analis Say. (Nom. inc.; nach Williston Syn. North Am. Syrphid. p. 226 ist X. analis Will. bisher nur aus Californien und New Mexiko bekannt.) Aralia hispid. (NAm., Lovell).

735. X. chalybea Wd. Hydrophyll. appendicul. (R). Viburn. pubesc. (R.).

736. X. ejuncida Say. Solidag. serotin. (Wiscons., Graenicher).

737. X. fraudulosa Lw. Crataeg. coccin. v. moll. (—) (R.). Iris versicolor. (!) (NAm. Needham). Isopyr. bitern. (—) (R.). Ranuncul. fascicul. (—) (R.). Salix cordat. (R.).

738. Gen. et sp. inc. Heeria sp. (!) (SAm. Fritz Müller).

Kk. Tabanidae:

739. Chrysops celer O. S. Aralia hispid. (NAm., Lovell).

740. C. mitis O. S. Aralia hispid. (NAm., Lovell).

741. Pangonia angulata F. Aspalanth. Chenopoda (SAfr., Scott). Belmont. cordat. (w. v.). Lapeyrous. corymb. (w. v.). Moraea angust. (w. v.).
742. P. rostrata L. Pelargonium sp. (SAfr., nach Westwood).
743. Tabanus trisignatus Lw. Vernon. senegal. (WAfr., Homeyer).
744. Therioplectes epistates O. S. Aralia hispid. (NAm., Lovell).

LI. Tachinidae:

745. Acroglossa (= *Spallanzania Desv.*) hesperidarum Will. Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. (! p) (R.). Asclep. incarnat. (R.). Asclep. purpurasc. (! h) (R.). Asclep. tuberòs. (! h) (R.). Asclep. verticillat. (! h k p z) (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Bolton. aster. (R.). Ceanoth. american. Coreops. aristos. (R.). Cornus panicul. (R.) Eupator. serotin. (R.). Melilot. alb. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Rhus glabr. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Rudbeck. laciniat. (R.).
746. *Alophora luctuosa Big.* = Phorantha occidentis Walk. (Coq. Rev. Tachin. p. 44). Prun. domest. (New Mexico, Cockerell).
747. *A. purpurascens Tws.* = Phorantha occidentis Walk. (Coq. Rev. Tachin. p. 44). Cornus panicul. (R.).
748. Archytas analis Fab. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).
749. A. lateralis Macq. Prunus domestic. (New Mexico, Cockerell).
750. Belvosia bifasciata F. Aster ericoid. v. villos (R.). Cornus panicul. (R.). Rhus glabr. (R.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).
751. *Besseria atra Coq.* (ms.) = ? Apinops atra Coq. (Revis. Tach. p. 68). Aster. ericoid. v. villos. (R.).
752. Bogosia Engeli Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Homeyer).
753. Chaetoglossa violae Towns. (Not. North Amer. Tach. III. p. 126). Viola sp. (Florida, R.).
754. Chaetophleps setosa Coq. Cornus panicul. (R.).
755. *Cistogaster divisa Lw.* = C. immaculata Macq. (s. Coq. Rev. Tach. p. 43). Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (! z) (R.). Asclep. verticillat. (R.). Ceanoth. american. (R.).
756. C. immaculata Macq. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Bolton. aster. (R.). Eriger. philàd. (R.). Erig. strigos. (R.). Euphorb. corollat. (R.). Melanth. virginic. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.).
757. *C. occidua Wlk.* = C. immaculata Macq. (s. Coq. Rev. Tach. p. 43). Bolton. aster. (R.). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Eupator. agerat. (R.). Eupator. perfoliat. (R.). Krigia amplexic. (R.). Melanth. virginic. (R.). Melilot. alb. (R.). Parthen. integrif. (R.). Potentill. canadens. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Silph. integrif. (R.). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (R.).
758. C. pallasii Twns. (Not. North Amer. Tach. I. p. 142). Oenother. fruticos. (—) (R). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.).
759. Coronimyia (= C. epigrimyia Twns.) geniculata Twns. Coreops. tripter. (R.). Rudbeck. trilob. (R.).
760. Cuphocera fucata V. d. Wulp. Rhamn. lanceolat. (—) (R.). Rudbeck. laciniat. (R.).
761. C. ruficauda V. d. Wulp. (= Trichophora Macq.). Ceanoth. american. (R.). Melilot. alb. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Rudbeck. trilob. (R.).
762. Degeeria zetterstedtii Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
763. Dejeania bombylans Fbr. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
764. D. hecate Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
765. Echinomyia algens Wied. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. verticill. (New Mexico, Cockerell).
766. E. decisa Walk. Aralia hispid. (NAm., Lovell).

767. *E. robusta Wd.* = Peleteria tesselata Fabr. (s. Coq. Rev. Tach. p. 141). Coreops. aristos. (R.).
768. E. (Peleteria) rustica Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
769. Eggeria ? sp. Asclep. verticillat. (R.). Ceanoth. american. (R.).
770. *Ennyomma clistoides Twns.* = Myiophasia aenea Wied. (s. Coq. Rev. Tach. p. 50). Solid. canad. (R.).
771. Epigrimyia polita Towns. (Not. North Amer. Tach. II. p. 376). Bellis sp. (Va., Townsend). Blephil. cil. (R.). Rudbeck. trilob. (R.).
772. Euphorocera claripennis Macq. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
773. Euceromyia robertsonii Twns. Solid. canad. (R.).
774. Exorista cheloniae Rond. Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher).
775. E. perlucida Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
776. E. pyste Walk. Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher).
777. *E. theclarum Scudd.* = E. confinis Fall. (s. Coq. Rev. Tach. p. 97). Asclep. verticillat. (R.).
778. E. sp. Ceanoth. american. (R.). Clemat. virginian. (R.).
779. *Frontina acroglossoides Twns.* = Chaetogaedia analis V. d. W. Polygon. hydropiperoid. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.).
780. *F. flavicauda Riley* = Belvosia unifasciata Desv. (s. Coq. Rev. Tach. p. 84). Clemat. virginian. (R.). Cornus panicul. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.).
781. F. sp. Asclep. Cornut. (R.). Asclep. Sullivant. (R.).
782. Gonia capitata De G. Erigen. bulbos. (Wiscons., Graenicher). Salix discol. (w. v.). Smilax ecirrh. (w. v.).
783. *G. exul Will.* = G. capitata De G. (s. Coq. Rev. Tach. p. 133). Salix cordat. (R.). Stellar. med. (R.). Xanthoxyl. american. (R.).
784. *G. frontosa Say.* = G. capitata De G. (s. Coq. Rev. Tach. p. 133). Antenn. plantagin. (R.). Clayton. virgin. (R.). Comandr. umbellat. (R.). Crataeg. coccin. (R.). Hepatic. acutilob. (R.). Isopyr. bitern. (R.). Prunus american. (R.). Prunus serotin. (R.). Ranuncul. fascicul. (R.). Rhus canadens. (R.). Salix cordat. (R.). Salix humil. (R.). Sassafr. officin. (R.). Stellar. med. (R.). Viburn. prunifol. (R.). Viola pubesc. (R.). Xanthoxyl. american. (R.).
785. Goniochaeta plagioides Twns. (Not. North Amer. Tachin. II. p. 352). Aster spinos. (New Mexico, Townsend).
786. Gymnochaeta glauca Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
787. *Gymnopareia americana Twns.* = Actia pilipennis Fall. (s. Coq. Rev. Tachin. p. 59). Aster ericoid. v. villos. (R.).
788. *Gymnoprosopa clarifrons Twns.* = Hilarella polita Twns. (s. Coq. Rev. Tach. p. 129). Solid. missour. (R.).
789. Gymnosoma fuliginosa R. D. Bolton. aster. (R.). Eriger. strigos. (R.). Eupator. serotin. (R.). Solid. canad. (R.). Solid. missour. (R.). Viburn. prunifol. (R.).
790. *Hyalomyia celer Towns.* = Phorantha occidentis Walk. (Contrib. Dipterolog. North Amer. II. p. 65). Aster spinos. (New Mexico, Townsend).
791. *H. robertsonii Towns.* = Ph. occidentis Walk. (s. Coq. Rev. Tach. p. 44). Aster panic. (R.). Pycnanth. lanc. (R.).
792. *H. purpurascens Towns.* = Phorantha occidentis Walk. (s. Coq. Rev. Tach. p. 44). Asclep. verticillat. (R.). Bolton. aster. (R.). Clemat. virginian. (R.). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Geran. carolinian. (R.). Parthen. integrif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.).
793. H. sp. Ceanoth. american. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (R.).
794. Hyalomyodes triangulifera (Lw.) Twns. Symphoric. occidental. (Wiscons. Graenicher).
795. *Jurinia apicifera Walk.* = Archytas analis F. (s. Coq. Rev. Tach. p. 142). Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. (! p) (R.). Asclep. verticillat. (! h) (R.). Aster



ericoid. v. villos. (R.). Ceanoth. american. (R.). Clemat. virginian. (R.). Cornus panicul. (R.). Hydrang. arboresc. (R.). Melilot. alb. (R.). Mentha canad. (R.). Nepet. Catar. (R.). Phytolac. decand. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Ptelea trifoliat. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Rhus glabr. (R.). Rudbeck. hirt. (R.). Veron. virgin. (R.). Viburn. prunifol. (R.). Xanthoxyl. american. (R.).

796. *J. smaragdina Mcq.* = Archytas aterrima Desv. (s. Coq. Rev. Tachin. p. 143). Aster panic. (R.). Bidens chrysanthem. (R.). Blephil. cil. (R.). Brunell. vulg. (R.). Ceanoth. american. (R.). Clemat. virginian. (R.). Coreops. aristos. (R.). Cornus panic. (R.). Eupator. serotin. (R.). Lycop. sinuat. (R.). Melanth. virginic. (R.). Melilot. alb. (R.). Mentha canad. (R.). Nepet. Catar. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Ptelea trifoliat. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Rhus glabr. (R.). Rudbeck. laciniat. (R.). Silph. perfoliat. (R.). Solid. nemor. (R.).

797. Leucostoma atra Twns. Bolton. aster. (R.). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.).

798. *Loewia globosa Towns.* = Myiophasia aenea Wied. (s. Coq. Rev. Tach. p. 40). Clemat. virginian. (R.).

799. *L. nigrifrons Twns.* = Myiophasia aenea Wied. (s. Coq. Rev. Tachin. p. 40). Eupator. serotin. (R.). Solid. canad. (R.).

800. Masicera (Blepharipa) ampliceps Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).

801. M. sp. Asclep. verticillat. (R.). Asimin. trilob. (R.). Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher). Rhus glabr. (R.).

802. *Micropalpus fulgens Mg.* = Linnaemyia comta Fall. (s. Coq. Rev. Tach. p. 87). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Camass. Fraser. (R.). Clemat. virginian. (R.). Melanth. virginic. (R.). Melilot. alb. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Ptelea trifoliat. (R.). Sassafr. officin. (R.).

803. M. jocosus Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).

804. M. sp. Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. (R.). Asclep. Sullivant. (R.). Asclep. verticillat. (! h z) (R.). Ceanoth. american. (R.).

805. *Miltogramma argentifrons Twns.* = Senotainia trilineata V. d. W. Bolton. aster. (R.). Cacal. reniform. (R.). Clemat. virginian. (R.). Coreops. aristos. (R.). Eriger. strigos. (R.). Euphorb. corollat. (R.). Parth. integrif. (R.). Solid. missour. (R.).

806. *M. cinerascens Twns.* = Senotainia trilineata V. d. W. (s. Coq. Rev. Tach. p. 81). Aster panic. (R.). Bolton. aster. (R.). Erig. strigos. (R.). Parth. integrif. (R.). Solid. missour. (R.).

807. *M. flavicornis Twns.* = Senotainia rubriventris Maq. (s. Coq. Rev. Tach. p. 80). Bolton. aster. (R.). Eriger. strigos. (R.). Parth. integrif. (R.). Solid. lanceol. (R.). Solid. missour. (R.).

808. Myiophasia aenea Wied. Asclep. verticill. (Neu Mexico, Cockerell).

809. *Nemoraea aldrichii Towns.* = Panzeria radicum F. (s. Coq. Rev. Tach. p. 88). Sassafr. officin. (R.).

810. Ocyptera carolinae Desv. Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

811. *O. euchenor Walk.* = O. carolinae Desv. (s. Coq. Rev. Tach. p. 86). Asclep. verticillat. (! z) (R.). Erig. strigos. (R.). Lycop. sinuat. (R.). Melilot. alb. (R.). Parthen. integrif. (R.). Rhus glabr. (R.). Rudbeck. hirt. (R.).

812. O. sp. Apocyn. cannabin. (R.). Ceanoth. american. (R.). Geum alb. (R.).

813. *Oliviera americana Twns.* ? = Aphria ocypterata Twns. Melilot. alb. (R.).

814. *Paradidyma magnicornis Towns.* = P. singularis Towns. Streptanth. carinat. (New Mexico, Cockerell).

815. *Atrophopoda singularis Twns.* = Paradidyma singularis Twns. Cornus panicul. (R.). Melanth. virginic. (R.). Polygon. pennsylvan. (R.). Solid. lanceol. (R.).

816. **Peleteria robusta Wd.** Aster ericoid. v. villos. (R.). Evonym. atropurp. Wiscons., Graenicher). Rudbeck. laciniat. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher). Viburn. prunifol. (R.).
817. **P. tesselata F.** Asclep. verticill. (New Mexico, Cockerell). Symphoric. occidental. (Wiscons, Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.).
818. *Phasioclista metallica Twns.* = **Myiophasia aenea Wied.** (s. Coq. Rev. Tach. p. 50). Solid. canad. (R.).
819. **Phorantha occidentis Walk.** Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher).
820. *Phorocera edwardsii Will.* = **Euphorocera claripennis Macq.** (s. Coq. Rev. Tach. p. 102). Amelanch. vulgar. (R.). Antenn. plantagin. (R.). Cornus panicul. Melanth. virginic. (R.). Melilot. alb. (R.). Sassafr. officin. (R.).
821. **P. pulverulenta Karsch.** Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
822. **P. somomyina Karsch.** Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
823. **Pseudomyiothyria nigricornis Twns.** Melilot. alb. (R.).
824. *Sarcomacronychia aurifrons Twns.* = **Pachyophthalmus signatus Mg.** (s. Coq. Rev. Tach. p. 80). Bolton. aster. (R.). Clemat. virginian. (R.). Eriger. strigos. (R.). Rhus glabr. (R.). Solid. nemor. (R.).
825. **Siphona brevirostris Coq.** Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher).
826. **S. geniculata De G.** Erigen. bulbos. (Wiscons., Graenicher). Salix discol. (w. v.). Smilax hispid. (w. v.).
827. *S. illinoensis Twns.* = **S. geniculata De G.** (s. Coq. Rev. Tach. p. 76). Aster. ericoid. v. villos. (R.). Cacal. reniform. (R.). Clemat. virginian. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Ranuncul. septentrion. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
828. **Siphoplagia anomala Twns.** (Not. North Amer. Tachin. II. p. 350). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster spinos. (New Mexico, Townsend). Bidens chrysanthem. (R.). Coreops. aristos. (R.). Euphator. perfoliat. (R.). Helianth. moll. (R.). Lycop. sinuat. (R.). Rudbeck. trilob. (R.). Solid. missour. (R.).
829. **Siphophyto floridensis Twns.** Cacal. reniform. (R.). Viburn. pubesc. (R.).
830. **S. sp.** Eriger. philad. (R.).
831. **Sturmia albifrons Walk.** Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).
832. **Tachina mella Walk.** Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher).
833. *T. orgyiae Towns.* = **T. mella Walk.** (s. Coq. Rev. Tach. p. 119). Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
834. **T. robusta Towns.** Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos (w. v.).
835. **T. vasta Karsch.** (WAfr., Hohmeyer).
836. **Trichopoda pennipes F.** Asclep. verticillat. (R.). Aster panic. (R.). Lycop. sinuat. (R.). Melanth. virginic. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. mutic. (R.).
837. *T. trifasciata Lw.* = **T. plumipes F.** (s. Coq. Rev. Tach. p. 48). Asclep. Cornut. (! p z) (R.).
838. **T. sp.** Ptelea trifoliat. (R.).
839. **Trichophora echinomoides Twns.** (Nom. incert., in Coquill. Revis. Tachin. nicht aufgenommen!) Comandr. umbellat. (R.). Melilot. alb. (R.). Rhus glabr. (R.).
840. **T. ruficanda V. d. W.** Compos. Umbell. sp. div. (Wiscons., Graenicher).
841. *Trixoclista distincta Twns.* = **Amobia distincta Towns.** Solid. canad. (R.).
842. *Wahlbergia arcuata Say* (= **Xanthomelaena arcuata Say**). Asclep. verticillat. (! z) (R.). Eupator. serotin. (R.).
843. **Gen. et spec. inc.** Asclep. incarnat. (R.) Asclep. verticill. (! z) (R.). Bolton. aster. (R.). Ceanoth. american. (R.). Coreops. aristos. (R.). Eriger. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Helianth. grosse-serr. (R.). Parthen. integrif. (R.). Potentill. canadens. (R.). Solid. missour. (R.). Solid. nemor. (R.).

Mm. Tipulidae:

844. Dicranomyia tipulipes Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
845. Geranomyia canadensis Westw. Cacal. reniform. (R.).
846. Pachyrrhina fuscipennis Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
847. P. pedunculata Loew. Evonym. atropurp. (Wiscons., Graenicher).
848. Tipula graphica Desv. (Nom. incert.! an T. grata Lw. sive T. graphica Schiner ?). Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher).

Nn. Trypetidae:

849. Acidia obnubila Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
850. A. tristriata Karsch. Vernon. senegal. (w. v.).
851. Ceratitis punctata (Wied.). Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
852. Dacus punctatifrons Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
853. Hemilea tripunctulata Karsch. Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer).
854. Tephritis clathrata Lw. Composit. Umbell. sp. div. (Wiscons., Graenicher).
855. Trypeta (*Tephritis*) finalis Lw. Helianth. tuberos. (R.).
856. T. (*Ensina*) humilis Lw. Bolton. aster. (R.). Ceanoth. american. (R.). Solid. canad. (R.). Solid. nemor. (R.).
857. T. (*Urellia*) solaris Lw. Solid. nemor. (R.).

VI. Hemiptera.

[29 Arten mit 77 Besuchen.]

I. Heteroptera.

A. Capsidae:

858. Calocoris rapidus Say. Erig. philad. (R.). Iris versicolor (0) (NAm., Needham). Parthen. integrif. (R.). Petalostem. violac. (R.). Pycnanth. lanc. P. linif. (R.). Solid. canad. (R.).
859. Lopidea media Say. Cacal. reniform. (R.). Clemat. virginian. (R.). Spiraea Arunc. (R.).
860. Lygus pratensis L. Apocyn. cannabin. (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Bolton. aster. (R.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Erig. philad. (R.). Eriger. strigos. (R.). Iris versicolor. (0) (NAm., Needham). Isopyr. ternat. (R.). Parthen. integrif. (R.). Salix cordat. (R.). Salix humil. (R.). Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher). Smilax hispid. (w. v.). Solid. nemor. (R.).
861. L. sp. Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher).
862. Poecilocapsus affinis Reut. Iris versicolor. (0) (NAm., Needham).
863. P. goniophorus Say. Iris versicolor. (0) (NAm., Needham).
864. P. lineatus F. Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher).

B. Coreidae:

865. Alydus eurinus Say. Aster panic. (R.).
866. A. pilosulus Schf. Solid. canad. (R.). Solid. nemor. (R.).
867. Chariesterus antennator F. Euphorb. corollat. (R.).
868. Corizus lateralis Say. Erig. philad. (R.).

C. Corimelaenidae:

869. Corimelaena lateralis F. Smilax ecirrh. (Wiscons., Graenicher).
870. C. pulicaria Germ. Geum alb. (R.). Parthen. integrif. (R.). Sassafr. officin. (R.).

D. Cydnidae:

871. Canthophorus cinctus P. B. Ceanoth. american. (R.).

E. Lygaeidae:

872. Lygaeus fasciatus Dall. Asclep. Cornut. (! h) (R.). Asclep. incarnat. (! h) (R.). Asclep. purpurasc. (! h) (R.).

873. L. reclivatus Say. Asclep. verticill. (New Mexico, Cockerell).
874. L. turcicus F. Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. (! h) (R.). Asclep. incarnat. (R.). Ceanoth. american. (R.). Heliops. laev. (R.). Melilot. alb. (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Salix humil. (R.). Solid. canad. (R.). Solid. missour. (R.). Stellar. med. (R.). Veronic. virginic. (R.).
875. Melanocoryphus bicrucis Say. Cacal. reniform. (R.).
876. Oncopeltes fasciatus Dall. Cephalanth. occidental. (R.). Pycnanth. linif. (R.).

F. Pentatomidae:

877. Euschistus fisilis Uhl. Helen. autumn. (R.).
878. E. ictericus L. Iris versicolor. (0) (NAm., Needham). Pycnanth. lanc. Pyc. linif. (R.).
879. E. tristigmus Say. Iris versicolor. (0) (NAm., Needham).
880. E. variolaris P. B. Asclep. Cornut. (! h) (R.). Petalostem. violac. (R.). Salix humil. (R.).
881. E. sp. Coreops. aristos. (R.).
882. Podisus spinosus Dall. Asclep. Cornut. (! p) (R.). Asclep. Sullivant. (! p) (R.). Iris versicolor. (0) (NAm., Needham). Melilot. alb. (R.).

G. Phymatidae:

883. Phymata fasciata Gray. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Helianth. annuus. (w. v.). Verbesina encelioides. (w. v.).
884. Gen. et Spec. inc. Aralia hispid. (NAm., Lovell.). Viburn. alnifol. (w. v.). Viburn. dentat. (w. v.).

2. Homoptera.

A. Cicadina:

885. Thamnotettix scutellata. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).

B. Aphidina:

886. Aphis sp. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).

VII. Hymenoptera.

[761 Arten mit 4484 Besuchen.]

A. Apidae:

Acanthopus Klug. (*Nomadinae*):

887. A. excellens Schrottky. Crotalar. paulin. (Brasil., Schrottky).
888. A. goryi Romand. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke).
889. A. splendidus F. Diocl. lasiocarp. (SAm., Ducke). Monnina sp. (w. v.).

Agapostemon Guér. (*Anthreninae*):

890. A. aeruginosus Sm. corr. Robertson: A. splendens Lep. Linar. canadens. (Florida, R.).
891. A. bicolor Rob. corr. Robertson: A. viridulus F. Hyperic. cistifol. (!) (R.). Malva rotundif. ! (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Rhus glabr. ! (w. v.).
892. A. melliventris Cr. Aster hesperius Gray. (New Mexico, Cockerell). Sisymbrium sp. (w. v.). Streptanth. carinat. (w. v). Streptanthus sp. (w. v.). Verbesina encelioides (w. v.).
893. A. nigricornis F. corr. Robertson: A. viridulus (F.). Blephil. cil. ! (R.). B. hirs. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Diantber. american. (w. v.). Linar. vulgar. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Nymph. tuberos. (!) (w. v.). Oenother. fruticos. (!) (w. v.). Pentastem. laevigat. v. Digital. (!) (w. v.).

Petalostem. violac. ! (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.). Stach. palustr. (w. v.). Verbasc. Thaps. (!) (w. v.). Veronic. virginic. (w. v.).

894. A. radiatus (Say) = *Halictus radiatus Say* (Boston Journ. I. 394). Apocyn. cannab. (R.). (!*). Aquileg. canadens. + (NAm., Schneck). Asclep. verticill. (R.). Aster ericoides v. villos. (w. v.). Blephil. hirs. ! (w. v.). Bolton. aster. (R.). Cacal. reniform. (w. v.). Campanul. americ. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Clayton. virgin. ! (w. v.). Cnicus lanceol. (R.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Cornus alternif. (NAm., Lovell.) Cornus florid. (R.). Cornus panicul. ! (w. v.). Delphin. tricorn. (!) (w. v.). Dianther. american. (w. v.). Geran. carolinian. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. ! (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Lonicer. oblongif. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. Sullivant. (Wiscons., Graenicher). Malva rotundif. (R.). Monard. fist. + (R.). Nelumb. lutea (!) (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Nuphar adven. (!) (R.). Oxalis violac. (R.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.) Prunus serotin. (w. v.). Psoral. Onobrych. ! (w. v.). Ptelea trifoliat. (R.). Pycnanth. lanc. (w. v.). P. mutic. (w. v.). Ranuncul. fascicul. ! (w. v.). Rhamn. lanceolat. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). S. humil. (w. v.) Silph. perfoliat ! (R.). Smilax herbac. (!) (Wiscons., Graenicher). S. hispid. (w. v.). Symphoric. occidental. (w. v.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher). S. vulgar. (R.). Verben. hastat. (w. v.). Viburn. prunifol. (w. v.).

895. *A. splendens* (*Lep.*) (Nom. inc. = Halictus splendens Lep. ?) Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).

896. A. texanus Cr. Cephalanth. occidental. (R.). Cereus Fendleri (?). (New Mexico, Cockerell). C. polyacanth. (w. v.). Phlox nana (0) (w. v.). Prunus domest. (w. v.). Rhus canadens. (R.). Silph. lacin. (w. v.). Streptanth. carinat. (New Mexico, Cockerell). Yucc. elata (0) (NAm., Trelease).

897. A. viridulus (F.) D. T. Aster ericoides v. villos. ! (R.). Camass. Fraser. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Cornus panicul. ! (w. v.). Datur. meteloid. (New Mexico, Cockerell). Echinac. angustifol. (R.). E. purpur. ! (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). H. moll. (w. v.). Krigia amplexic. ! (w. v.). Liatr. pycnostach. (R.). Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Rosa humil. (!) (R.). Rudbeck. hirt. ! (w. v.). Silph. integrif. ! (w. v.). S. lacin. ! (w. v.). Silph. perfoliat. ! (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). S. racemos. (w. v.) Verbesin. helianth. (R.).

898. A. sp. Bigelovia sp. (New Mexico, Cockerell). Lepachys tagetes. (w. v.).

Alcidamea Cress. (*Megachilinae*):

899. A. producta Cr. Amorph. canesc. (R.). Blephil. cil. ! (w. v.). Eriger. philad. (w. v.). Geran. carolinian. (w. v.). Gillen. stipulac. ! (w. v.). Krigia amplexic. (w. v.). Linuria vulgar. ! (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Lobel. spicat. (w. v.). Melilot. alb. ! (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Nepet. Glechom. (w. v.). Oenother. fruticos. (!) (w. v.). Pentastem. laevigat. v. Digital. ! (w. v.). Pentastem. pubesc. (w. v.). Polemon. rept. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Psoral. Onobrych. ! (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Scutell. parv. ! (w. v.). Stach. palustr. ! (w. v.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher). corr. Robertson: Heriades bucconis Say. Verbesin. helianth. (!) (R.). Veronic. virginic. (w. v.).

Allodape Lep. (*Xylocopinae*):

900. A. cupulifera Vach. Macrozam. Mackenz. (Java, Schmiedeknecht).

901. A. elliotii Sauss. Crotalar. retus. (SAfr., Scott).

902. A. pictifrons. Sm. Romul. ros. (w. v.).

903. A. sp. Euryops abrotanif. (w. v.). Melasphaerul. gramin. (w. v.). Montin. acr. (w. v.).

Ammobates Latr. (corr. Robertson: Neopasites) (*Coelioxynae*):

904. A. illinoensis Rob. Lespedez. procumb. (R).

Andronicus Cress. (*Megachilinae*):

905. A. cylindricus Cr. Amorph. canesc. (!) (R.). Blephil. cil. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Petalostem. violac. ! (w. v.).

Anthidium F. (*Megachilinae*):

906. A. emarginatum Say. Astragal. canadens. (R.). Lobel. leptostach. (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.).
907. A. indescriptum D. T. Walther. viscosiss. (SAm., Ducke).
908. A. maculifrons Sm. Cevall. sinuat. (New Mexico, Cockerell).
909. A. maculosum Cress. Verben. macdougalii. (New Mexico, Townsend, Ckll.).
910. A. manicatum L. Leonur. sibiric. ! (Brasil., Schrottky).
911. A. notatum Latr. (?) Spiranth. gracil. (Florida, R.).
912. A. parosele Ckll. Prosopis glandulos. (Mexiko, Cockerell).
913. A. parvum Cr. Cleome serrul. (New Mexico, Cockerell). Grindel. squarros. (w. v.),
914. A. perpictum Ckll. Cleome serrul. (New Mexico, Cockerell). Erigeron macranth. (w. v.). Grindel. squarros. (w. v.). Heliops. scabr. (w. v.). Petalostem. candid. (w. v.). Verbesin. encelioid. (w. v.).
915. A. perplexum Sm. corr. Robertson: A. notatum Latr. Linar. canadens. (Florida, R.).
916. A. porterae Ckll. Cevall. sinuat. (New Mexico, Cockerell). Petalostemon candid. (w. v.).
917. A. sp. Aeschynom. sensitiv. (SAm., Ducke). Composit. gen. et sp. inc. (Brasil., Schrottky). Erythroxyl. Coca. (SAm., Ducke). Prosopis juliflora var. glandulosa (New Mexico, Cockerell). Prunus domest. (w. v.). Turner. odorat. (SAm., Ducke). Vismia sp. (w. v.). Zygophyll. album. (NAfr., Fisch).

[*Anthophora* s. Podalirius.]

Anthrena F. (*Anthreninae*):

918. A. aliciae Rob. Bidens. chrysanthem. ! (R.). Compositae (!) (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Helianth. tuberos. ! (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Rudbeck. laciniat. ! (w. v.). Rudbeck. trilob. ! (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.).
919. A. arabis Rob. Arabis laevigata (!) (R.). Cardamin. rhomboid. (w. v.).
920. A. argemonis Ckll. Argemon. platycer. (herb.) (New Mexico, Cockerell). Cleome serrul. (w. v.). Petalostem. candid. (w. v.).
921. A. argyreo-fasciata Schmiedek. Zygophyllum sp. (NAfr., Schmiedeknecht).
922. A. asteris Rob. Aster ericoides var. villos. ! (R.). Aster panic. (w. v.). Composit. sp. ! (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.).
923. A. barberi Ckll. (Ann. Mag. Nat. Hist. (7) II. 1898. p. 448.) Solidag. trinervata (Neu Mexico, Cockerell).
924. A. berenice Schmiedekn. Foeniculum sp. (NAfr., Schmiedeknecht).
925. A. bicolor. F. (corr. Robertson: A. viciniformis Rob.) Crataeg. coccin. v. moll. (R.). (corr. Robertson: A. viciniformis Rob.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). (corr. Robertson: A. hirticeps Sm.) Rubus occidental. (w. v.). Sanguinar. canadens. (Trelease, R.).
926. A. bipunctata Cr. Cornus florid. ! (R.). Ptelea trifoliat. ! (w. v.). Rhamn. lanceolat. (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Viburn. prunifol. ! (R.). [Vergl. A. flavoclypeata Sm.].
927. A. casadae Ckll. Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).
928. A. claytoniae Rob. Amelanch. vulgar. (R.). Antenn. plantagin. (w. v.). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Cornus florid. (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (R.). Iris versic. (NAm., Lovell). Isopyr. biternat. (R.). Prunus serotin. ! (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Symphoric. occi-

dental. (Wiscons., Graenicher). Viburn. lentag. (NAm., Lovell). Viburn. prunifol. ! (R.). Viburn. pubescens. ! (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

929. A. commoda Sm. Aralia bispid. (NAm., Lovell). Cornus alternif. (w. v.). Cornus canadens. (w. v.).

930. A. compta Lep. Crucifer. gen. et sp. inc. (NAfr., Schmiedeknecht).

931. A. consimilis Alfk. Acer sp. (Japan, Knuth).

932. A. crataegi Rob. Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Prunus serotin. (w. v.). Ptelea trifoliat. ! (w. v.). Rhamn. lanceolat. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Rubus villos. (!) (w. v.). Spiraea Arunc. ! (w. v.).

933. A. cressonii Rob. Amelanch. vulgar. (R.). Cornus panicul. ! (w. v.). Cornus coccin. (w. v.). Cornus coccin. v. moll. (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Prunus american. (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Ranuncul. septentrion. ! (w. v.). Rhamn. lanceolat. ! (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Salix humil. (w. v.). Smilacin. stellat. ! (w. v.). Spiraea Arunc. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Viburn. prunifol. ! (w. v.). Viburn. pubesc. ! (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

934. A. designata Ashm. Cornus alternif. (NAm., Lovell). Cornus canadens. (w. v.). Viburn. lentag. (w. v.).

935. A. dido Schmiedekn. Crucifer. gen. et sp. inc. (NAfr., Schmiedeknecht).

936. A. electrica Csd. et Ckll. Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).

937. A. erigeniae Rob. Clayton. virgin. ! (R.). Hydrophyll. appendicul. ! (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher).

938. A. erythrogastra Ashm. Rhamn. lanceolat. (R.). Rhus canadens. (w. v.). Salix cordat. ! (w. v.). Salix discol. ! (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Viburn. prunifol. (w. v.).

939. A. erythronii Rob. Erythron. albid. ! (R.). Hepatic. acutilob. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Salix humil. (w. v.).

940. A. flavoclypeata Sm. (corr. Robertson: A. bipunctata Cr.). Amelanch. canadens. (R.). Comandr. umbell. (w. v.). Crataeg. coccin. ! (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Crataeg. Crus galli. ! (w. v.). Hepat. acutilob. (w. v.). Isopyr. biternat. (!) (w. v.). Prunus american. (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Spiraea Arunc. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Salix humil. (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

941. A. forbesii Rob. Amelanch. vulgar. (R.). Cornus panicul. (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. ! (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher). Stellar. med. (R.). Viburn. prunifol. (w. v.). Viburn. pubesc. ! (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

942. A. fracta Csd. et Ckll. Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).

943. A. geranii Rob. Hydrophyl. appendicul. (!) (R.).

944. A. geranii maculati Rob. Geranium maculatum (!) (w. v.).

945. A. halictoides Sm. Elaeagnus longipes (!) (Japan, Knuth). Lonicera Morrowii (w. v.).

946. A. helianthi Rob. Aster nov.-angl. (!) (R.). Compositae (!) (w. v.). Helianth. ann. (New Mexico, Cockerell). Helianth. divaricat. (R.). Helianth. grosse-serr. ! (w. v.). Verbesin. encelioid. (New Mexico, Cockerell).

947. A. hippotes Rob. Cornus panicul. (R.). Ptelea trifoliat. ! (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Sassafr. officin. (w. v.). Viburn. prunifol. ! (w. v.).

948. A. hirticeps Sm. Cercis canad. (R.).
[Vgl. A. vicina Sm.]

949. A. illinoensis Rob. Amelanch. canadens. (R.). Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Rhus canadens. (R.). Salix cordat. ! (w. v.). Salix discol. ! (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Sassafr. officin. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Viburn. pubesc. (w. v.).

950. A. japonica Alfk. Acer sp. (Japan, Knuth). Lactuca stolonifera (w. v.). Lonicera Morrowii (w. v.).

951. A. jessicae Ckll. Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).

952. A. knuthiana Ckll. Daucus Carota ! (Californien, Knuth).

953. A. knuthii Alfk. Lactuca stolonifer. (Japan, Knuth). Taraxac. officinal. (w. v.).

954. A. krigiana Rob. (Canad. Entom. XXXIII. 1901. p. 229). Krigia amplexic. (NAm., R.).

955. A. lauracea Rob. s. Anthrena sp. Sassafras officin. (R.).

956. A. mandibularis Rob. Hepatic. acutilob. (R.). Rhamn. lanceolat. (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Viburn. pubesc. (R.).

957. A. mariae Rob. Amelanch. canadens. (R.). Comandr. umbell. (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix cordat. ! (w. v.). Salix (!) (w. v.). Salix discol. ! (Wiscons., Graenicher). Viburn. prunifol. (R.). (corr. Robertson: A. forbesii Rob.) Xanthoxyl. american. (R.).

958. A. marsae Schmiedekn. Crucifer. gen. et sp. inc. (NAfr., Schmiedeknecht).

959. A. nasonii Rob. Rhamn. lanceolat. ! (R.). Umbelliferae (!) (w. v.).

960. A. nigerrima Casad. et Cckll. (Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XVIII. 1896. p. 83). Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).

961. A. nothoscordi Rob. s. Anthrena sp. Nothoscordum striatum ! (R.).

962. A. nubecula Sm. Aster ericoid. v. villos. ! (R.). Aster panic. (w. v.). Compositae (!) (w. v.). Solid. nemor. ! (w. v.).

963. A. nuda Rob. Prunus serotin. ! (R.). Ptelea trifoliat. ! (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Viburn. pubesc. (w. v.).

964. A. perezii Rob. (corr. Robertson: A. erythrogastra Ashm.). Crataeg. coccin. (R.).

965. A. personata Rob. Viburn. prunifol. (R.). Viburn. pubesc. (w. v.). [Vergl. A. ziziae Rob.]

966. A. platyparia Rob. Cornus panicul. (R.). Ptelea trifoliat. ! (w. v.). Spiraea Arunc. (w. v.).

967. A. polemonii Rob. Polemon. rept. ! (R.). Ranuncul. septentr. ! (w. v.).

968. A. pruni Rob. Cornus panicul. (R.). Lonicer ciliat. (Wiscons., Graenicher). Prunus serotin. ! (R.). Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Ribes gracil. (R.). Salix cordat. (w. v.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher). Uvular. grandifol. (R.). Viburn. prunifol. ! (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

969. A. prunorum Ckll. Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).

970. A. pulchella Rob. Composit. ! (NAm., R.). Coreops. tripter. ! (R.). Helianth. ann. (New Mexico, Cockerell). Helianth. divaricat. ! (R.). Helianth. grosse-serr. ! (w. v.). Helianth. strumos. (w. v.). Helianth. tuberos. ! (w. v.). Helianth. perfoliat. (w. v.).

971. A. robertsonii D. T. Ptelea trifoliat. ! (R.). Viburn. pubesc. ! (w. v.).

972. A. rudbeckiae Rob. Rudbeck. hirt. ! (R.).

973. A. rugosa Rob. Amelanch. vulgar. (R.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cornus florid. (R.). Cornus panicul. (w. v.). (corr. Robertson: A. hippotes Rob.). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Dirca palustr. (w. v.). Hepatic. acutilob. (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Prunus serotin. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix cordat. Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Smilax herbac. ! (w. v.). Smilax hispid.

(w. v.). Symphoric. occidental. (w. v.). Viburn. dentat. (w. v.). Viburn. lentag. (w. v.). Viburn. pubesc. ! (R.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

974. A. salicifloris Ckll. Salix sp. (NAm., Cockerell).
975. A. salicinella Ckll. Nasturt. sinuat. (New Mexico, Cockerell). Salix sp. (w. v.).
976. A. salicis Rob. Amelanch. canadens. (R.). Cornus stolonifer. (NAm., Lovell). Prunus american. (R.) Salix cord. ! (w. v.). Salix humil. (w. v.).
977. A. sayi Rob. Amelanch. canadens. (R.). Antenn. plantagin. (w. v.). Comandr. umbell. (w. v.). Cornus panicul. ! (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Polemon. rept. (!) (w. v.). Prunus american. ! (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Rubus villos. (!) (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Viburn. prunifol. ! (w. v.). Viburn. pubesc. ! (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).
978. A. serotina Rob. (corr. Robertson: A. sp.) Viburn. pubesc. ! (R.).
979. A. smaragdina Schmiedekn. Crucifer. gen. et sp. inc. (NAfr., Schmiedeknecht).
980. A. solidaginis Rob. Aster ericoides v. villos. ! (R.). Aster nov.-angl. (!) (w. v.). Aster panic. (w. v.). Bolton. aster. ! (w. v.). Compositae (!) (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Solid. canad. ! (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.).
981. A. sphecodina Csd. et Ckll. (Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XVIII. 1896. p. 78.) Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).
982. A. spiraeana Rob. Ptelea trifoliat. (R.). Spiraea Arunc. ! (w. v.).
983. A. valida Say. Cercis canad. ! (R.).
984. A. vicina Sm. Cornus canadens. (NAm., Lovell). (corr. Robertson: A. hirticeps Sm.) Cornus florid. (R.). (corr. Robertson: A. hirticeps Sm.) Cornus panicul. (R.). (corr. Robertson: A. hirticeps Sm.) Hepatic. acutilob. (R.). Lonicer. ciliat. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. oblongif. (w. v.). Rhus canadens. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). (corr. Robertson: A. hirticeps Sm.) Salix humil. (R.). Sambuc. pub. (NAm., Lovell.) (corr. Robertson: A. hirticeps Sm.) Smilacin. stellat. (R.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher). (corr. Robertson: A. hirticeps Sm.). Uvular. grandifol. (R.). Viburn. cassin. (NAm., Lovell). Viburn. lentag. (w. v.). Viburn. prunifol. (R.). Viburn. pubesc. ! (w. v.).
985. A. viciniformis Rob. s. *A. bicolor F.*
986. A. violae Rob. (= Jomelissa violae Robertson). Cornus alternif. (NAm., Lovell). Ellis. nyctel. (R.). Oxalis violac. (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Viburn. lentag. (NAm., Lovell.). Viol. cucull. (!) (R.).
987. A. vulpicolor Ckll. (Ann. Mag. Nat. Hist. (6) XX. 1897. p. 512.) Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell).
988. A. zabriskiei Ashm. (M. S.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).
989. A. ziziae Rob. (corr. Robertson: A. personata Rob.) Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Ellis. nyctel. (w. v). Oxalis violac. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Ranuncul. abortiv. (w. v.) Ranuncul. septentrion. (w. v.). Rhamn. lanceolat. ! (w. v.) Spiraea Arunc. (w. v.). Umbelliferae. ! (w. v.).
990. A. sp. Actaea alb. (!) ? (R.). Cercis canad. ! (w. v.). Clayton. virgin. ! (w. v.). (A. mandibularis Rob. emend.) Crataeg. Crus gall. ! (R.). Dentaria laciniat. (w. v.). Geran. maculat. (!) (w. v.). Mentzelia nuda. (New Mexico, Cockerell). (emend. Robertson: A. nothoscordi Rob.) Nothoscord. striat. ! (R.). (emend. Robertson: A. geranii maculati Rob.) Polemon. rept. (R.). Rhus canadens. w. v.). Salix sp. (New Mexico, Cockerell). (emend. Robertson: A. lauracea Rob.) Sassafr. officin. (R.). Smilax ecirrh. (!) (Wiscons., Graenicher). Smilax hispid. (w. v.). Staphyl. trifol. (R.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher). Viburn. alnifol. (NAm., Lovell). Viol. palmat. var. cucull. (R.). Viol. pubesc. ! (w. v.). Viol. striat. (w. v.).

Apathus s. Psithyrus.

[A. elatus corr. Robertson: Bombus americanorum. Asclepias incarnat. (R.)]

[A. laboriosus corr. Robertson: Psithyrus labor. Asclepias verticillat. (R.)]

Apis L. (*Apinae*):

991. A. indica F. Allionia sp. (Java, Knuth). Begonia sp. (w. v.). Clerodendr. macrosiph. (w. v.). Impat. Balsam. (Java, Nieuwenh.-v. Üxk.) Ipomoea tuberos. (w. v.). Malpigh. cocciger. (w. v.). Phoen. hybrid. (Java, Knuth). Turner. ulmifol. (Java, Nieuwenh.-v. Üxk.). Turn. trioniflora (w. v.). Wedelia sp. (Java, Knuth).

992. A. indica F. var. Peronii Latr. Mimosa pudic. (Java, Knuth).

993. Apis ligustica Spin. Aristotel. maqui ! (SAm., Johow). Brassic. campestr. ! (w. v.). Cirsium lanceol. ! (w. v.). Eucryph. cordifol. ! (w. v). Marrub. vulgar. ! (w. v.). Mentha puleg. ! (w. v.). Quillaj. saponar. ! (w. v.). Raphan. sativ. ! (w. v.). Robinia pseud-acac. (w. v.). Rubus ulmifol. ! (w. v.). Trifol. repens. ! (w. v.). Weinmann. trichosperm. ! (w. v.).

994. A. mellifica L. Abutil. albid. ! (SAfr., Scott.) Abutil. Avicenn. (R.). Acerat. longifol. (! v) (w. v.). Amelanch. vulgar. ! (w. v.). Anemon. capens. (SAfr., Scott). Aphyllon multiflor. (New Mexico, Cockerell). Apocyn. cannabin. (R.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Aristotel. maq. (Chile, Johow). Asclep. Sullivant. (! k p z) (R). Asclep. Cornut. (! p z k) (w. v.). Asclep. incarnat. (! h z) # (w. v.). Asclep. purpurasc. (! h) (w. v.). Asclepias specios. (mit Poll. an d. Tars.). (Californien, Knuth). Asclep. tuberos. (! h) (R.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster nov.-angl. ! (w. v.). Aster panic. (w. v.). Astragal. canadens. (0) (w. v.). Azar. celastrin. (Chile, Reiche). Belmont. cordat. (SAfr., Scott). Bidens chrysanth. (R.). Bleph. cil. (R.). Blephil. hirs. (w. v.). Brachyst. cuspidat. + (SAfr., Scott). Brunella vulgaris. (!) (Californien, Knuth). Cacal. reniform. (R.). Calaminth. Nepet. (NAm., Trelease). Calochort. Nutall. (Calif., Merritt). Camass. Fraser. (R.). Campanul. americ. (w. v.). Cepalanth. occident. (w. v.). Cerast. viscos. (!) (NAm., Meehan). Cercis canad. ! (R.). Clayton. virgin. ! (w. v.). Clemat. virginian. (w. v.). Clitor. heterophyll. (SAfr., Scott). Coffea arabic. (SAm., Ernst). Commelin. nudiflor. (SAfr., Scott). Colea decor. (w. v.). Collins. vern. ! (R). Comandr. umbellat. (w. v.). Coreops. aristos. (R.). Cornus alternif. (NAm., Lovell). Cornus canadens. (w. v.). Cornus panicul. ! (R.). Cornus stolonifer. (NAm., Lovell). Crataeg. coccin. ! (R.). Crataeg. coccin. v. moll. ! (R.). Crataeg. Crus gall. ! (R.). Crotalar. capens. (SAfr., Scott). Crotalar. humil. (w. v.). Datur. Tatul. (!) (R.). Daucus Carota. (Californien, Knuth). Dentar. laciniat. ! (R.). Dianther. american. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Diervill. trifid. (NAm., Lovell.) Dischism. ciliat. (SAfr., Scott). Dombey. dregean. (SAfr., Scott). Echinac. purpur. (R.). Erigen. bulbos. (Wiscons., Graenicher). Eriger. philad. (R.) Eriger. strigos. (w. v.). Erythrin. crist. gall. (0) (SAm., Lindman). Erythron. albid. (!) (R.). Eschscholtzia californic. (!) (Californien, Knuth). Eucryph. cordifol. (Chile, Johow). Eupator. agerat. (R.). Eupator. perfoliat. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Eupator. serotin. ! (w. v.). Fagopyrum esculent. (Californien, Knuth). Fraser. carolinens. (R.). Freesia xanthosp. (!) (SAfr., Scott). Galton. candic. (NAm., Meehan). Gaulther. procumb. (NAm., Lovell). Gaura bienn. (!) (R.). Geissorh. secund. (SAfr., Scott). Geran. maculat. (R.). Gerard. tenuifol. ! (w. v.). Gilia capitat. (Californ., Knuth). Hales. tetrapter. (NAm., Meehan). Helen. autumn. ! (R.). Heliotrop. curassavic. (Californ., Knuth). Hepatic. acutilob. ! (R.) Helianth. grosse-serr. (w. v.). Hibisc. Trion. (SAfr., Scott). Hohenberg. august. (Brasil., Ule). Homer. collin. var. miniat. + (SAfr., Scott). Homer. eleg. (SAfr., Scott). Houston. purpur. (R.). Hydrophyll. appendicul. ! (w. v.). Hyperic. Scouler. (!) (Calif., Merritt). Ilex opac. (NAm., Meehan). Impat. biflor. + (NAm., Lovell). Impatiens fulv. ! (R.). Impat. fulv. + (NAm., Meehan). Ipomoea palmat. (SAfr., Scott). Ipomoea pes capr. (Java, Knuth). Iris versic. (NAm., Lovell). Isopyr. biternat. ! (R.). Krauss. floribund.

(SAfr., Scott). Krigia amplexic. ! (R.). Leonot. ovat. (!) (SAfr., Scott). Leonur. Card. (R.). Linar. canadens. (Florida, R.). Linar. vulgar.! (w. v.). Linum usitatissimum. (Californien, Knuth). Lobel. leptostach. (R.). Lobel. syphilitic. (NAm., Meehan). Lobostem. fruticos. (SAfr., Scott). Lonicer. japon. (NAm., Meehan). Lonicer. oblongif. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. Sullivant. (w. v.). Lophanth. nepet. (R.). Lophanth. scrophul. (w. v.). Lupin. Breweri. (Calif., Merritt). Lupin. confert. (w. v.). Lycium cap. (SAfr., Scott). Lycop. sinuat. (R.). Malva rotundif. (w. v.). Marrub. vulg. (w. v.). Marrubium vulgare. (Californien, Knuth). Melilot. alb. (R.). Mesembryanth. rept. (SAfr., Scott). Mican. scandens. (Brasil., Schrottky). Mertens. virginic. (!) (R.) Monard. Bradb. ↗ (w. v.). Monard. fist. (+) (w. v.). Monardell. linoid. (Calif., Merritt). Moraea papilionac. (!) (SAfr., Scott). Mundt. spinos. ! (w. v.). Muralt. Heister. (w. v.). Myrsiphyll. asparagoid. ! (w. v.). Nelumb. lut. (!) (R.). Nemes. floribund. (SAfr., Scott). Nepet. Catar. (R.) Nepet. Glechom. (w. v.). Oenothera californ. (Californ., Merritt). Oxal. lobat. (Chile, Reiche). Oxalis violac. (R.). Pentastem. barbat. v. labros. (!) (Calif., Merritt). Pentastem. laevigat. var. Digital. (R.). Petalostem. violac. ! (w. v.). Phaseol. adenanth. (SAfr., Scott). Phaseol. lunat. (w. v.). Phytolacc. decand. (R.). Pirus commun. (New Mexico, Cockerell). Pirus coronar. (R.). Pisonia caulifl. (Java, Knuth). Plectranth. Ecklon. (SAfr., Scott). Plectron. ventos. (w. v.). Podalyr. calyptr. (w. v.) Polemon. rept. ! (R.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Polygon. pennsylv. (w. v.). Potentill. anserin. (Calif., Merritt). Potentill. gracil. (w. v.). Prunus american. ! (R.). Prunus domest. (New Mexico, Cockerell). Prunus serotin. ! (R.). Psoral. decumb. (SAfr., Scott). Psoral. Onobrych. (R.). Psoral. pinnat. (SAfr., Scott). Ptelea trifoliat. (R.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Rhamnus lanceol. (w. v.). Ribes gracil. ! (w. v.). Romney. Coult. (Californien, Knuth). Rubus occidental. (NAm., Meehan). Rubus villos. (R.). Rudbeck. hirt. (w. v.) Rudbeck. laciniat. ! (w. v.). Salix discol. ! (Wiscons., Graenicher). Salix humil. ! (R.). Salvia splend. + (NAm., Meehan). Sambuc. canadens. (!) (R.). Sambuc. pub. (NAm., Lovell). Sanguin. canadens. (!) (R.). Scaevol. Thunberg. (SAfr., Scott). Scrophular. nodos. (R.). Serrur. congest. (SAfr., Scott). Seymer. macrophyll. (R.). Sida carpinifol. (SAfr., Scott). Sidalcea malvaeflor. (Californ., Merritt). Silph. integrif. (R.). Silph. lacin. (w. v.). Silph. perfoliat. ! (w. v.). Solid. canad. ! (w. v.). Solid. lanceol. ! (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Stachys Lyall. (SAfr., Scott). Staphyl. trifol. ! (R.). Stellar. med. (w. v.). Stellar. media (!) (NAm., Meehan). Streptanth. carinat. (New Mexico, Cockerell). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Teucr. canad. (R.). Theobrom. Cacao. (Java, Knuth). Tillands. august. (SAm., Fritz Müller). Trianosperm. sp. (w. v.). Trifolium pratense. (0) (Californ., Knuth). Trifol. pratens. (!) (NAm., Pammel). Verbasc. Thaps. (!) (R.). Verben. hastat. (w. v.). Verben. strict. (w. v.). Verben. urticaefol. (w. v.). Verbesina encelioides. (New Mexico, Cockerell). Verbesin. helianth. (R.). Veronic. virginic. (w. v.). Viburn. alnifol. (NAm., Lovell.). Viburn. lentag. (w. v.). Viburn. prunifol. ! (R.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.). Wachendorf. hirsut. (SAfr., Scott). Xanthoxyl. american. ! (R.). Yucc. Whippl. (0) (NAm., Trelease).

995. A. mellifica L. var. africana Werth. (= var. caffra Lep.?). Barrington. racemos. (Afr., Werth). Musa paradis. (w. v.).

996. A. unicolor Latr. Camptocarp. crassifol. (SAfr., Scott).

997. A. sp Asclep. specios. (Californ., Knuth). Bactr. cuspid. (Java, Knuth). Clerodendr. macrosiph. (!) (w. v.). Dodecath. alpin. (!) (Californ., Merritt). Durant. Plumior. (Java, Knuth). Dur. sp. (w. v.). Kentia Mac Arthuri (w. v.). Latan. Loddiges. (w. v.). Licual. grand. (w. v.). Liviston. humil. (w. v.). Nipa frutic. (w. v.). Phyteleph. macrocarp. (w. v.). Pisonia cauliflor. (w. v). Ptychosperm. paradox. (w. v.)

Ashmeadiella Ckll. (Entom. News. 1897. p. 197) (*Megachilinae*):

998. Ashmeadiella bucconis (Say) = *Osmia bucconis Say.* Grindelia sp. (New Mexico, Cockerell).

999. A. cactorum Ckll. Mamillaria sp. (w. v.).

1000. A. opuntiae Ckll. Opuntia sp. (w. v.).

Augochlora Sm. (*Anthreninae*):

1001. A. aurata Sm. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Diervill. trifid. (w. v.).

1002. A. confusa Rob. Actaea alb. (!) (R.). Cornus florid. ! (w. v.). Cornus panicul. ! (w. v.). Helianth. divaricat. ! (w. v.). Iris missour. (New Mexico, Cockerell). Lespedez procumb. ! (R.). Lespedez reticulat. (w. v.). Viburn. prunifol. ! (w. v.). Viburn. pubesc. ! (w. v.).

1003. A. festiva Sm. Calopogon parviflor. (Florida, R.).

1004. A. fervida Sm. (s *A. humeralis Patton*).

1005. A. fulgida Sm. s. Augochlora spec. Calopogon parviflor. (!) (R.).

1006. A. graminea Sm. Verbena sp. + (SAm., Fritz Müller).

1007. *A. humeralis Patton.* (corr. Robertson: A. fervida Sm.). Asclep. tuberos. (! k) (R.). Lepach. pinnat. (w. v.). Parth. integrif. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.).

1008. *A. labrosa Say.* (corr. Robertson: A. pura Say et A. confusa Rob.). Asclep. Sullivant. (R). Blephil. hirs. (w. v.). Cacal. reniform. ! (w. v.). Cercis canad. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Dirca palustr. (w. v.). Evonym. atropurpur. (w. v.). Heliops. laev. ! (w. v.). Hydrang. arboresc. ! (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Lophanth. nepet. (w. v.). Ranuncul. septentrion. (w. v.). Rhamn. lanceolat. ! (w. v.). Smilacin. stellat. ! (w. v.).

1009. *A. lucidula Sm.* (corr. Robertson: A. viridula Sm.). Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Blephil. hirs. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Linar. canadens. (Florida, R.). Nepet. Glechom. (R.). Petalostem. violac. (w. v.). Prunus serotin. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Verbasc. Thaps. (!) (w. v.).

1010. A. neglectula Ckll. Echinocact. Wislizen. (New Mexico, Cockerell). Datur. meteloid. (w. v.). Eschscholtz. mexican. (w. v.). Lipp. Wrightii (w. v.). Parthen. incan. (w. v.). Pirus malus (w. v.). Prunus domestic. (w. v.).

1011. A. pura Say. (corr. Robertson: A. confusa Rob.). Antenn. plantagin. ! (R.). Asclep. incarnat. (! z) (w. v.). Asclep. purpuresc. (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Aster ericoides v. villos. (w. v.). (corr. Robertson: A. similis Rob.) Blephil. cil. ! (w. v.). Blephil. hirs. ! (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Camass. Fraser. Campanul. american. (!) (w. v.). Ceanoth. american. ! (w. v.). Circaea lutet. ! (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Cornus florid. ! (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Diantber. americ. ! (w. v.). Dodecath. Meadia (!) (w. v.). Ellis. nyctel. (w. v.). Erig. phil. (R.). Eupator. agerat. (w. v.). Evonym. atropurpur. (w. v.). Fragar. virginian. v. illinoens. (w. v.). Geran. carolinian. ! (w. v.). Geran. maculat. (R.). (Wisconsin, Trelease). Geum vern. ! (R.). Hedeom. puleg. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Houston. purpur. ! (w. v.). Hydrophyll. appendicul. ! (w. v.). Hydrophyll. virginic. (!) (w. v.). Hypox. erect. (!) (w. v.). Impat. fulva (!) (0) (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Lobel. Erin. (NAm., Trelease). Lobel. cardinal. (!) (R.). Lobel. cardinal. × syphilit. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Lobel. syphilit. (!) (w. v.). Malva rotundif. (w. v.). Mentha canad. (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Monard. Bradb. (!) (w. v.). Monard. fist. (+) (w. v.). Nelumb. lutea (!) (w. v.). (corr. Robertson: A. viridula Sm.) Nepet. Glechom. (w. v.). Oenother. fruticos. (!) (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Petalostem. violac. (!) (w. v.). Phryma leptostach. (w. v.). Polemon. rept. (!) (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Potentill. canadens. ! (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.).

Ranuncul. abortiv. (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Ranuncul. septentrional. ! (w. v.). Rhamn. lanceolat. ! (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Rhus glabr. ! (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Rosa humil. (!) (w. v.). Rudbeck. hirt. ! (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Salix humil. (w. v.). Scrophular. nodos. ! (w. v.). Scutell. canesc. + (R.). Sida spinos. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.). Smilacin. stellat. ! (w. v.). Solea concol. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Symphoricarp. vulgar. (w. v.). Triosteum perfoliat. ! (w. v.). Verben. hastat. (w. v.). Verben. urticaefol. (w. v.). Veronic. virginic. ! (w. v.). Viol. pubesc. ! (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1012. A. similis Rob. Antenn. plantagin. ! (R.). Aster ericoides v. villos. (w. v.). Aster. panic. (w. v.). Camass. Fraser. (w. v.). Coreops. palmat. ! (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Erig. philad. ! (w. v.). Eriger. strigos. ! (w. v.). Fragar. virginian. v. illinoens. ! (w. v.). Geum alb. ! (w. v.). Krigia amplexic. ! (w. v.). Lespedez. reticulat. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Nothoscord. striat. (w. v.). Parth. integrif. ! (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.) Salix cordat. (w. v.). Smilacin. stellat. ! (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.) Verbesin. helianth. ! (w. v.).

1013. A. sumptuosa Sm. Calopogon. parviflor. (!*) (Florida, R.). Linar. canadens. (Florida, R.).

1014. A. viridula Sm. Cacal. reniform. (R.). Caulophyll. thalictr. (w. v.). Enslén. albid. (w. v.). Lonicer. Sullivant. (!) (Wiscons., Graenicher). Polygon. pennsylvan. (R.). Rhamn. lanceolat. (w. v.). Smilacin. stellat. (w. v.). Smilax ecirrh. ! (Wiscons., Graenicher). Smilax herbac. ! (w. v.). Symphoric. racemos. (w. v.). Symphoricarp. vulgar. (R.).

1015. A. sp. (corr. Robertson: A. fulgida Sm.). Calopogon parviflor. (Florida, R.).

1016. A. sp. Capsic. microcarp. (Brasil., Schrottky). Cassia sp. (!) (SAm., Fritz Müller). Fraser. carolinens. (0) (R.). Melastomac. gen. et sp. inc. (Brasil., Schrottky). Mican. scand. (w. v.). Ponteder. cordat. (!) (SAm., Fritz Müller). Rubus rosaefol. Sm. (Brasil., Schrottky). Solan. Balbisii (w. v.). Solan. palinac. (!) (SAm., Fritz Müller). Solan. paniculat. (Brasil., Schrottky). Tillands. august. (SAm., Fritz Müller).

Bombus Latr. (*Bombinae*):

1017. B. americanorum F. Abutil. Avicenn. (R.). Aescul. glabr. (w. v.). Aescul. Hippocastan. (w. v.). Amorph. canesc. ! (w. v.). Amphicarp. Pitcher. (w. v.). Antenn. plantagin. (w. v.). Asclep. Cornut. (w. v.). Asclep. incarnat. (! h k z) (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. verticill. (w. v.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster nov.-angl. ! (w. v.). Aster panic. (w. v.). Astragal. canadens. ! (w. v.). Astragal. mexican (w. v.). Baptisia leucanth. ! (w. v.). Baptis. leucophaea (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Camass. Fraser. (w. v.). Campanul. americ. (w. v.). Cassia Chamaecr. (!) (w. v.). Cassia mariland. (!) (w. v.). Cephalanth. occidental. ! (w. v.). Bolton. aster (w. v.). Cercis canad. (w. v.). Cnicus altissim. (w. v.). Cnicus altissim. var. discol. ! (w. v.). Cnicus lanceolat. ! (w. v.). Collins. vern. (w. v.). Convolvul. sep. (w. v.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Coreops. palmat. (w. v.). Coreops. tripter. (w. v.). Cornus panicul. (!) (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Dentar. laciniat. (w. v.). Desmod. canad. (!) (w. v.). Desmod. cuspidat. (!) (w. v.). Desmod. Dillen. (!) (w. v.). Desmod. panicul. (!) (w. v.). Dodecath. Meadia (w. v.). Fraser. carolinens. (w. v.). Gaura bienn. ! (w. v.). Gentian. Andrews. (w. v.). Gentian. puberul. (w. v.). Geran maculat. (w. v.). Gerard. auricul. (w. v.). Gerard. pedicular. ! (w. v.). Gerard. purpur. ! (w. v.). Gerard. tenuifol. ! (w. v.). Gymnoclad. canadens. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Helianth. moll. (w. v.). Helianth. tuberos. ! (w. v.).

Hibisc. lasiocarp. (w. v.). Hydrang. arboresc. (!) (w. v.). Hydrophyll. appendic. (w. v.). Hydrophyll. virginic. (w. v.). Hypericr. cistifol. (!) (w. v.). Impat. fulv. (w. v.). Impat. pallid. (w. v). Ipomoea pandurat. (w. v.). Iris versicol. (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Leonur. Card. (w. v.). Lespedez. reticulat. ! (w. v.). Liatr. pycnostach. ! (w. v.). Linar. vulgar. ! (w. v.). Lithosperm. canesc. (w. v.). Lobel. cardin. (w. v.). Lobel. cardinal. × syphilit. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Lobel. syphilit. (w. v.). Lonicer. dioic. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. oblongif. (w. v.). Lonicer. Sullivant. (Wiscons., Graenicher, R.). Lonicer tataric. (Wiscons., Graenicher). Lophanth. nepet. ! (R.). Lophanth. scrophul. ! (w. v.). Ludwig. alternif. (w. v.). Marrub. vulg. (w. v.). Martyn. proboscid. (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Mimul. alat. (w. v.). Mimul. ring. (w. v.). Monarda Bradb. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Nepet. Glechom. Oenother. bienn. (w. v.). Oenother. fruticos. ! (w. v.). Orchis spectabil. !* (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Pentastem. laevigat. v. Digital. (w. v.). Pentastem. pubesc. (w. v.). Petalostem. violac. ! (w. v.). Phlox divaricat. (w. v.). Phlox pilos. (w. v.). Physosteg. virgin. ! (w. v.). Pirus coronar. (w. v.). Podophyll. peltat. (0) (w. v.). Polemon. rept. (w. v.). Polygon. pennsylv. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Prunus serotin. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rhamn. lanceol. (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Rosa humil. (!) (w. v.). Rosa setiger. (!) (w. v.). Rubus villos. (w. v.). Rudbeck. laciniat. ! (w. v.). Scutell. canesc. ! (w. v.). Seymer. macrophyll. ! (w. v.). Sida spinos. (w. v.). Silph. perfoliat. ! (w. v.). Solan. carolinense (!) (w. v.). Solanum nigr. (!) (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.). Silph. lacin. (w. v.). Solid. nemor. Spiranth. gracil. (R.). Stach. palust. (R.). Staphyl. trifol. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Trifol. pratens. (R.). Triosteum perfoliat. (w. v.). Uvular. grandifol. (w. v.). Verbasc. Thaps. (!) (w. v.). Verben. hastat. (w. v.). Verben. urticaefol. (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.). Vernonia noveboracensis Willd. (w. v.). Veronic. virginic. (w. v.). Viburn. pubesc. (w. v.).

[B. bifarius Cr. s. B. ternarius Say var. bifarius.]

1018. B. bimaculatus Cr. Diervill. trifid. (NAm., Lovell). Lonicer. tataric. (Wiscons., Graenicher).

1019. *B. borealis Kirby* (= B. fervidus Fabr.). Cornus stolonifer. (NAm., Lovell). Ponteder. cord. (w. v.).

1020. B. californicus Sm. Anagallis arvensis (!) (Californien, Knuth). Anthyllis vulnerar. ! (w. v.). Aquileg. truncat. (!) (Calif., Merritt). Argemon. hispid. (!) (w. v.). Aster novae-angliae ! (Californ., Knuth). Chelidon. majus (!) (w. v.). Cordylanth. Nevin. (Calif., Merritt). Delphinium cardinal. (Californ., Knuth). Delphinium nudicaule (!) Californ., Knuth). Dodecath. alpin. (!) (Californ., Merritt). Gentian. Amarell. v. acuta (w. v.). Geran. Richardson. (w. v.). Heliotrop. curassav. ! (Californ., Knuth). Lupinus sp. ! (w. v.). Mimulus glutinosus ! (w. v.). Mimulus Hilgardi ! (w. v.). Mimulus longiflorus ! (w. v.). Mimulus luteus (Calif., Merritt). Monardell. linoid. (w. v.). Phacelia californic. ! (Californ., Knuth). Phacelia imbricata (w. v.). Sidalcea malvaeflor. (Californ., Merritt). Sidalcea pedata (w. v). Streptanth. campestr. (Californ., Merritt). Symphytum asperrim. (!) (Californ., Knuth). Symphytum officinal. ! (w. v.). Teucrium fruticans. (!) (w. v.).

1021. B. carbonarius Handl. Cassia bicapsular. (!) (SAm., Fries). Crotolar. incan. ! (w. v.). Erythrin. crist. gall. ! (SAm., Lindman). Ouratea sp. (SAm., Ducke). Phrygilanth. cuneifol. (SAm., Fries). Psoral. pinnat. (SAm., Lindman). Stachytarpheta sp. (SAm., Ducke). Tecoma Ipé (SAm., Fries). Tradescant. diuretic. (Brasil., Schrottky).

1022. B. cayennensis F. Bix. Orell. (SAm., Ducke). Gourliea decort. (SAm., Fries). Medicag. sativ. (SAm., Ducke). Solan. grandiflor. (w. v.). Solan. sp. (w. v.). Tradescant. diuretic. (Brasil., Schrottky).

1023. B. chilensis Gay. Cassia closian. (!) (SAm., Johow). Eryng. panicul. (w. v.). Eugenia maritim. (w. v.). Fuchs. macrostem. ! (w. v.). Fuchs. ros. (w. v.). Gardoqu. gillies. (w. v.). Lobel. polyphyll. ! (w. v.). Lobel. salicifol. ! (0) (w. v.). Myrceugen. obtus. (w. v.). Passiflor. pinnatifid. ! (w. v.). Solan. nigr. (w. v.).

1024. B. consimliis Cr. (= B. vagans Sm. var. consim. Handl.). Chelone glabr. (NAm., Lovell). Gaulther. procumb. (w. v.). Iris versic. (w. v.). Lonicer. dioic. ! (Wiscons., Graenicher). Lonicer. oblongif. (w. v.). Lonicer. Sullivant. (w. v.). Lonicer. tataric. (w. v.). Pogonia ophiogloss. (NAm., Lovell). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.).

1025. B. dorsalis Cr. (= B. fervidus Fabr. var. dors. Cr.). Chelone glabr. (NAm., Lovell).

1026. B. edwardsii Cr. Lonicer. oblongif. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. Sullivant. (w. v.). Salix discol. (w. v.).

1027. B. fervidus F. Lobel. syphilitic. (NAm., Meehan). Nepet. Glechom. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.).

1028. B. fidens (Harr.) D. T. (= B. Harrisellus Kirb.). Phaseol. sp. (Neu-Seeland, Hilgendorf).

1029. B. hortorum (L.) Walck. Phaseol. sp. (Neu-Seeland, Hilgendorf).

1030. B. ignitus Sm. Acer sp. (Japan, Knuth). Enkianthus (w. v.). Persica vulgar. (w. v.). Prunus sp. (w. v.). Rhododendron sp. (w. v.).

1031. B. juxtus Cress. (= B. flavifrons Cress.). Ribes cereum Dougl. (New Mexiko, Cockerell).

1032. B. morrisoni Cr. Cleom. serrulat. (New Mexico, Cockerell). Sophora sericea (w. v.).

1033. B. nearcticus Handl. Deutzia sp. (Californ., Knuth).

1034. B. nevadensis Cress. Lupin. confert. (Californ., Merritt).

B. nevadensis aztecus Ckll. Ribes. aur. (New Mexico, Cockerell).

1035. B. pennsylvanicus Deg. Aescul. glabr. (R.). Aescul. Hippocastan. (w. v.). Asclep. Cornut. (w. v.). Asclep. incarnat. (! h k) (w. v.). Asclep. Sullivant. (! p k z sp.) (w. v.). Astragal. canadens. ! (w. v.). Astragal. mexican. ! (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Ceanoth. americ. (!) (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cercis canad. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Cnicus altissimus. (R.). Cnicus altissim. var. discol. ! (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Collins. vern. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Delphin. tricorn. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). (corr. Robertson: B. americanorum F.) Dodecath. meadia (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Gerard. auricul. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Hyperic. cistifol. (!) (w. v.). Impat. fulv. (NAm., Meehan). Iris versicol. (R.). Lobel. syphilitic. (NAm., Meehan). Lonicer. oblongif. (Wiscons., Graenicher). Lophanth. scrophul (!) (R.). Malva rotundif. (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Monard. fist. (w. v.) Oxalis violac. (w. v.) Pentastem. laevigat. v. Digital. (w. v.). Phlom. tuberos. ! (NAm., Pammel). Phlox pilos. (R.). Pirus coronar. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Rubus villos. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Tradescant. virgin. (!) (R.). Trifol. pratens. (w. v.). Vernonia noveborac. (w. v.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.). Viol. pedat. var. bicol. (w. v.).

1036. B. pennsylvanicus Deg. var. pallidus Cress. Lobel. syphilit. (NAm., Meehan).

1037. B. pleuralis Nyl. Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

1038. B. prunellae Ckll. Rhus glabr. (New Mexico, Townsend; nach Ckll.).

1039. B. ridingsii Cr. (= *B. separatus Cress.*) Amelanch. vulgar. (R.). Blephil. hirs. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Collins. vern. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. ! (w. v.). Hydrophyll. virginic. (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Monarda Bradb. ! (w. v.). Nepet. Glechom. (w. v.). Seymer. macrophyll. ! (w. v.). Trifol. pratens. (w. v.) Uvular. grandifol. (w. v.).

1040. B. rufipes Lep. Begonia sp. (Java, Knuth). Cinchona sp. (w. v.). Salvia splendens. (w. v.). Sarauja sp. (w. v.).

1041. B. scutellaris Cr. Aesul. Hippocastan. (R.). Acerat. longifol. (! v). (w. v.). Acerat. viridiflor. (w. v.). Asclep. incarnat. (! h k z) (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Asclep. pulchr. (New Jersey, Viereck). Cassia Chamaecr. (!) (R.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cnicus altissim. var. discol. ! (w. v.). Collins. vern. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Gerard. tenuifol. (!) (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. divaricat. ! (w. v.). Helianth. grosseserr. (w. v.). Petalostem. violac. ! (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.).

1042. B. senex Voll. Melastoma sp. (SAs., Forbes).

1043. B. separatus Cr. Abutil. Avicenn. (R.). Acerat. longifol. (! l z v). (w. v.). Acerat. viridiflor. (w. v.). Aescul. glabr. (w. v.). Aescul. Hippocastan. (w. v.). Asclep. Cornut. (! z) (w. v.). Asclep. incarnat. (! h k) (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. Sullivant. (! k sp.) (w. v.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.) Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster nov.-angl. (w. v.). Astragal. canadens. (w. v.). Astragal. mexican. (w. v.). Baptis. leucophaea. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Campanul. americ. (w. v.). Cassia Chamaecr. (!) (w. v.). Ceanoth. americ. ! (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cercis canad. ! (w. v.). Cnicus altissim. var. discol. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Collins. vern. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Cornus florid. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Delphin. tricorn. (w. v.). Dentar. laciniat. (w. v.). Desmod. canadens. (!) (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Echinac. purpur. (w. v.). Fraser. carolinens. (w. v.). Gerard. pedicular. (!) (w. v.). Gerard. tenuifol. (!) (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Helianth. strumos. (w. v.). Helianth. tuberos. (w. v.). Hibisc. lasiocarp. (w. v.). Hydrang. arboresc. (!) (w. v.). Hydrophyll. appendicul. ! (w. v.). Hyperic. cistifol. (!) (w. v.). Ipomoea pandurat. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.) Lobel. syphilit. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Monard. Bradb. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Orchis spectabil. (w. v.). Petalostem. violac. ! (w. v.). Phlox pilos. (w. v.). Pirus coronar. (w. v.). Podophyll. peltat. (0) (w. v.). Prunus serotin. (w. v.). Polygon. pennsylv. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Rosa humil. (!) (w. v.). Rudbeck. laciniat. ! (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Silph. lacin. (R.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.). Tradescan. virgin. (!) (w. v.). Trifol. pratens. (w. v.). Uvular. grandifol. (w. v.). Verben. hastat. (w. v). Vernonia noveborae. (w. v.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.). Viol. pedat. var. bicol. (w. v.). Viburn. pubesc. (w. v.).

1044. B. sonorus Say = B. pennsylvanicus Deg. var. sonor. Say. Rhus glabr. (New Mexico, Towsend nach Ckll).

1045. B. ternarius Say. Aralia hispid. (NAm., Lovell.). Cornus stolonifer. (w. v.). Gaulther. procumb. (w. v.). Lonicer. oblongif. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. tataric. (w. v.). Symphoric. racemos. (w. v.). (var. bifarius Cress.): Viburn. alnifolium. (NAm., Lovell).

1046. B. terrester. (L) var. audax D. T. (= *B. virginalis Kirb.*) Phaseol. sp. + (Neu-Seeland, Hilgendorf).

1047. B. terricola Kirby. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cornus alternif. (w. v.). Cornus stolonifer. (w. v.). Gaulther. procumb. (w. v.). Impat. biflor. + (w. v.). Iris versicol. (New Hampshire, Weed).

1048. B. vagans Sm. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. incarnat. (! h k z) (R.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Cercis canad. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Clemat. Pitcher. (w. v.). Chelone glabr. (NAm., Lovell). Eupator. serotin. (R.). Delphin. tricorne. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Gaulther. procumb. (NAm., Lovell). Geran. maculat. (R.). Gerard. pedicular. (w. v.). Helianth. tuberos. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Hydrophyll. virginic. (w. v.). Impat. biflor. ! + (NAm., Lovell). Linar. vulgar. (R). Lobel. syphilit. ! (w. v.). Lonicer. ciliat. (NAm., Lovell). Lophanth nepet. (R.). Mertens. virginic. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Nepet. Glechom. (w. v.). Pentastem. pubesc. (w. v.). Phlom. tuberos. (!) (NAm., Pammel). Phlox divaricat. (R.). Polemon. rept. (w. v.). Polygonat. gigant. ! (w. v.). Ponteder. cord. (NAm., Lovell). Staphyl. trifol. (R.). Ribes gracil. (w. v.). Sagitt. latifol. (NAm., Lovell). Scrophular. nodos. (R.). Seymer. macrophyll. ! (w. v.). Stach. palustr. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Trifol. pratens. (w. v.). Triosteum perfoliat. (w. v.). Veronic. virginic. (w. v.).

1049. B. violaceus Lep. Cassia sp. (!) SAm., Fritz Müller). Marica sp. ! (w. v.).

1050. B. virginicus Oliv. Aescul. glabr. (R.). Aescul. Hippocastan. (w. v.). Asclep. incarnat. (! h k z) (w. v.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.). Aster ericoid. v. villos. ! (w. v.). Aster nov.-angl. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Blephil. hirs. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Calaminth. Nepet. (NAm., Trelease). Campanul. americ. (R.). Cassia Chamaecr. (!) (w. v.). Cercis canad. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Clemat. virginian. ! (w. v.). Cnicus altissim. var. discol. ! (w. v.) Cnicus lanceol. (w. v.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Delphin. tricorn. (w. v.). Dentar. laciniat. (w. v.). Dianther. american. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Gaur. bienn. (!) (w. v.). Gerard. auricul. ! (w. v.). Gerard pedicular. ! (w. v.). Gerard. purpur. ! (w. v.). Gerard. tenuifol. ! (w. v.). Gymnoclad. canadens. ! (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Hydrophyll. virginic. (w. v.). Impat. fulv. + (NAm., Trelease). Impat. fulv. ! (R.). Impatiens pallid. ! (w. v.). Leonur. Card. (w. v.). Liatr. pycnostach. ! (w. v.). Linar. vulgar. ! (w. v.). Lobel. syhilit. ! (w. v.). Lonicer. oblongif. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. Sulliv. (R.). Lonicer. tataric. (Wiscons., Graenicher). Lophanth. nepet. ! (R.). Lycop. sinuat. (w. v.). Lythr. alat. ! (w. v.). Monarda Bradb. (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Petalostem. violac. ! (w. v.). Phlox divaricat. (w. v.). Pirus coronar. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Prunus serotin. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Rosa humil. (!) (w. v.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (w. v.). Scrophular. nodos. ! (w. v.). Scutell. canesc. ! (w. v.). Seymer. macrophyll. (w. v.). Solan. nigr. (!) (w. v.). Solanum nigrum (!) (Florida, R.). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Staphyl. trifol. (w. v.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher). Teucr. canad. (R.). Verben. strict. (w. v.). Viol. pedat. var. bicol. (w. v.).

1051. B. sp. Aconit. Lycocton. + (NAm., Farlow). Alpinia sp. ! (SAm., Fritz Müller). Bauhin. platypet. (0) (SAm., Lindman). Buddleia curvifl. + (NAm., Meehan). Canaval. bonar. ! (SAm., Lindman). Canaval. picta ! (w. v.). Cassia alat. (!) (w. v.). Centrosema pascuor. ! (w. v.). Cevall. sinuat. (New Mexico, Cockerell). Cleome serrulata (w. v.). Corydalis glauca (NAm., Thompson). Crotalar. paulin. (Brasil., Schrottky). Cucum. Melo. (NAm., Rane). Curcum. Zerumb. (SAs., Forbes). Daphne Cneor. + (NAm., Meehan). Dicentr. canadens. + (NAm., Trelease).

Dicentr. cucullaria + (NAm., Stone, Leggett, Merriam). Dicentr. eximia + (NAm., Leggett). Erythrin. crist. gall. + (SAm., Lindman). Gentiana sp. + (NAm., Beal). Gerard. flav. + (NAm., Bailey). Gerard. laevigat. + (NAm., Stone). Gerard. pedicular. + (NAm., Bailey). Gerard. purpur. + (NAm., Stone). Gossyp. herbac. (NAm., Trelease). Hales. tetrapt. + (NAm., Meehan). Impatiens fulv. + (NAm., Trelease). Lathyr. odorat. + (NAm., Thompson). Melastoma sp. (!) (SAs., Forbes). Mentzelia nuda (New Mexico, Cockerell). Mertensia maritim. + (NAm., Schneck). Mimos. polycarp. (SAm., Lindman). Monarda strict. (New Mexico, Cockerell). Pedicular. canadens. + (NAm., Gentry, Weed, Meehan). Pedicular. lanceolat. + (NAm., Weed). Petunia sp. + (NAm., Ingen, Mann). Phacel. californic. (Californien, Knuth). Phaseol. caracall. ! (SAm., Lindman). Phaseol. appendicul. ! (SAm., Lindman). Prunus domest. (New Mexico, Cockerell). Ribes aureum + (NAm., Bundy). Solan. Lycopersic. (NAm., Fink). Sphaeralcea angustifol. (New Mexico, Cockerell). Tibouchin. Moricandian. (!) (SAm., Ule). Tillands. august. ! (SAm., Fritz Müller). Trifol. pratense + (NAm., Meehan). Vitex agn. cast. + (w. v.). Wistar. sinens. + (NAm., Gentry).

Calliopsis Sm.[1]) (*Panurginae*):

[*C. albitarsis Cr.* corr. Robertson: Pseudoponurgus s. Panurgus.]

1052. C. andreniformis Sm. Amorph canesc. ! (R.). Aster ericoides v. villos. ! (w. v.). Blephil. cil. ! (w. v.). Ceanoth. american. (w. v.). Coreops. palmat. (w. v.). Desmod. marilandic. (!) (w. v.). Desmod. panicul. (!) (w. v.). Gerard. tenuifol. ! (w. v.). Geum alb. (w. v.). Gillen. stipulac. (w. v.). Hedeom. puleg. ! (w. v.). Houston. purpur. ! (w. v). Lespedez. capitat. (w. v.). Lespedez. procumb. (w. v.). Lespedez. reticulat. (w. v.). Malva rotundif. ! (w. v.). Melilot. alb. ! (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Psoral. Onobrych. ! (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Spiranth. gracil. (R.). Stach. palustr. (R.). Stylosanth. elatior. (w. v.).

1053. C. andreniformis Smith. subsp. rhodophilus Cckll. Sphaeralc. august. (New Mexico, Cockerell). Verben. Macdougalii (New Mexico, Townsend nach Cockerell).

1054. *C. asteris Rob.* (corr. Robertson: Pseudopanurgus). Aster ericoid. v. villos. ! (R.). Rudbeck. trilob. ! (w. v.). Solid. nemor. ! (w. v.). Composit. ! (NAm., R.).

1055. C. australior Cckll. Cleom. serrulat. (New Mexico, Cockerell). Dithyrea Wislizen. (w. v.).

1056. C. coloradensis Cress. Coreops. aristos. (!) (R.). Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell). Bolton. asteroides (!) (R.). Grindelia squarros. (New Mexico, Cockerell).

1057. *C. compositarum Rob.* (corr. Robertson: Pseudopanurgus). Aster ericoid. v. villos. ! (R.). Aster nov.-angl. (!) (w. v.). Aster panic. ! (w. v.). Bolton. aster. ! (w. v). Compositae ! (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Lespedez. reticulat. (w. v.).

1058. *C. illinoensis Cr.* (corr. Robertson: Pseudopanurgus rudbeckiae Rob.). Coreops. aristos. ! (R). Helianth. grosse-serr. ! (w. v.). Rudbeck. hirt. ! (w. v.). Rudbeck. trilob. ! (w. v.).

1059. *C. labrosiformis Rob.* = Pseudopanurgus labrosiform. Rob. Compositae (R.).

1060. *C. labrosus Rob.* = Pseudopanurgus labrosus Rob. Compositae ! (R.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Coreops. tripter. (w. v.). Helianth. strumos. (w. v.). Helianth. tuberos. ! (w. v.). Heliops. laev. ! (w. v.). Rudbeck. laciniat. ! (w. v.). Rudbeck. trilob. ! (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.).

---

[1]) Viele oder vielleicht alle Arten werden neuerdings von amerikanischen Forschern zu Pseudopanurgus gezogen!

1061. *C. parvus Rob.* (corr. Robertson: Pseudopanurgus). Geran. carolinian. ! (R.). Gillen. stipulac. ! (w. v.). Monard. Bradb. (!) (w. v.).
1062. C. perlaevis (Ckll.) = Panurginus perl. Ckll. Helianth. ann. (New Mexico, Cockerell).
1063. *C. rudbeckiae Rob.* (corr. Robertson: Pseudopanurgus rudb. Rob.). Composit. ! (R.). Rudbeck. laciniat. ! (w. v.).
1064. *C. rugosus Rob.* (corr. Robertson: Pseudopanurgus rugos. Rob.). Composit. (!) (R.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Helianth. tuberos. ! (w. v.). Helianth. divaricat. ! (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.).
1065. C. scitulus Cress. Cleom. serrulat. (New Mexico, Cockerell). Solidag. canadens. (NAm., Baker).
1066. *C. solidaginis Rob.* (corr. Robertson: Pseudopanurgus). Bolton. aster. (R.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Compositae (!) (w. v.).
1067. C. verbenae Ckll. Verben. hastat. (R.). Verben. Macdougal. (New Mexico, Cockerell). Verben. macdougalii (New Mexico, Miss Porter). Verben. striat. (R.). Verben. urticaefol. (w. v.).
1068. C. sp. Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell). Cleome serrulata (w. v.). Melilotus indica (w. v.).

Caupolicana Spin. (*Prosopidinae*):

1069. *C. yarrowi Cr.* (= C. curvipes Friese in litt.). Datur. metel. (New Mexico, Cockerell). Lipp. Wrightii (w. v.).

Centris Fabr. (*Podaliriinae*):

1070. C. aenea Lep. Bix. Orell. (SAm., Ducke). Byrson. sp. (w. v.). Petraea volub. (w. v.). Securidac. sp. (w. v.). Vitex polygam. (w. v.). Walther. viscosiss. (w. v.).
1071. C. americana Klug. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke).
1072. C. bicolor Lep. Solan. Balbisii (Brasil., Schrottky).
1073. C. bimaculata Lep. Cochlosperm. insign. (SAm., Ducke). Vitex polygam. (w. v.).
1074. C. caesalpiniae Ckll. Cevall. sinuat. (New Mexico, Cockerell).
1075. C. chilensis (Spin.) Smith. Calceolar. sp. (SAm., Johow).
1076. C. collaris Sm. Cassia bicapsular. (!) (Brasil., Schrottky). Crotalar. paulin. Schum. ! (w. v).
1077. C. conspersa Mocs. Bix. Orell. (SAm., Ducke). Cassia alat. (!) (w. v.). Cassia Hoffmannsegg. (!) (w. v.). Diocl. lasiocarp. (w. v.). Monnina sp. (w. v.).
1078. C. decolorata Lep. Byrson. verbascifol. (SAm., Ducke).
1079. C. denudans Lep. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke). Leguminos. gen. et sp. inc. (Brasil., Schrottky).
1080. C. difformis Sm. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke).
1081. C. discolor Sm. Cassia splendid. (!) (Brasil., Schrottky).
1082. C. duckei Friese. Byrson. sp. (SAm., Ducke). Petraea volub. (w. v.). Polygal. spectabil. (w. v.). Sabicea asp. (w. v.).
1083. C. fasciata Sm. Hyptis sp. (SAm., Ducke).
1084. C. flavilabris Mocs. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke). Solan. grandiflor. (w. v.).
1085. C. flavifrons F. Byrson. verbascifol. (SAm., Ducke). Solan. grandiflor. (w. v.).
1086. C. friesei Ducke. Walther. viscosiss. (SAm., Ducke).
1087. C. hoffmanseggii Ckll. Prosopis glandulos. (New Mexico, Cockerell).
1088. C. inermis Friese Byrson. verbascifol. (SAm., Ducke). Vitex polygam. (w. v.). Vitex odorat. (w. v.).
1089. C. labrosa Friese. Leonur. sibir. (Brasil., Schrottky).
1090. C. lanosa Cr. Prosopis glandulos. (Mexico, Cockerell).



1091. C. lanipes F. Stachytarphet. dichotom. ! (Brasil., Schrottky).
1092. C. lateralis Sm. Byrsonima sp. (SAm., Ducke).
1093. C. lineolata Lep. Cassia alat. (!) (SAm., Ducke). Diocl. lasiocarp. (w. v.).
1094. C. maculata Sm. Ipom. sp. (SAm., Ducke). Petraea volub. (w. v.). Vitex odorat. (w. v.).
1095. C. marginata Fox. Cevallia sinuat. (New Mexico, Fox).
1096. C. minuta Mcs. Arrabidaea mazag. (SAm., Ducke). Ipom. sp. (w. v.). Petraea volub. (w. v.). Stigmatophyll. rotundifol. (w. v.).
1097. C. nigerrima (Spin.) Smith. Calceolar. sp. (SAm., Johow). Lobel. polyphyll. ! (w. v.).
1098. C. nitens Lep. Byrson. verbascifol. (SAm., Ducke). Hyptis sp. (w. v.). Leonar. sibir. (Brasil, Schrottky). Ruellia sp. (SAm., Ducke).
1099. C. nobilis Westw. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke). Walther, viscosiss. (w. v.).
1100. C. pallida Fox. Parkinson. Torrey. (Arizona, Griffith).
1101. C. pauloënsis Friese. Cassia bicapsular. (!) (Brasil., Schrottky). Crotalar. paulin. Schum. ! (w. v.).
1102. C. personata Sm. Bix. Orell. (SAm., Ducke). Cassia alat. (!) (w. v.). Dioclea lasiocarp. (w. v.). Solan. grandiflor. (w. v.). Solan. sp. (w. v.).
1103. C. plumipes Sm. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke). Solan. grandiflor. (w. v.). Walther. viscosiss. (w. v.).
1104. C. pyropyga Spin. Bix. Orell. (SAm., Ducke).
1105. C. quadrinotata Mocs. Bix. Orell. (SAm., Ducke). Byrson. sp. (w. v.). Ipom. sp. (w. v.). Petraea volub. (w. v.).
1106. C. rhodopus Ckll. Prosopis glandulos. (Mexico, Cockerell).
1107. C. rubella Sm. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke). Solan. grandiflor. (w. v.).
1108. C. rustica Ol. Bix. Orell (SAm., Ducke). Dioclea lasiocarp. (w. v.). Solan. grandiflor. (w. v.).
1109. C. tarsata Sm. Cassia alat. (!) (SAm , Ducke).
1110. C. versicolor F. Byrson. verbascifol. (SAm., Ducke).
1111. C. xanthocnemis Pertz. Cassia bicapsular. (!) (Brasil., Schrottky). Crotalar. paulin. Schum. ! (w. v.).
1112. C. sp. Alpinia sp. ! (SAm., Fritz Müller). Cassia sp. (!) (w. v.). Dipteryx odorat. (SAm., Ducke). Medicag. sativ. (SAm., Fries). Orchidac. gen. et. sp. inc. (!) (Brasil., Schrottky).

Ceratina Latr. (*Xylocopinae*):

1113. C. arizonensis Ckll. Erigon. fasciculat. (Kalifornien, Cockerell).
1114. C. dupla Say. Amelanch. vulgar. (R.) Amorph. canesc. (w. v.). Antenn. plantagin. (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.) Asclep. verticill. (! h z p) (w. v.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster nov.-angl. ! (w. v.). Aster panic. (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Blephil. cil. ! (w. v). Bleph. hirs. ! (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Camass. Fraser. (w. v.). Ceanoth. americ. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cercis canad. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Collins. vern. (w. v.). Convolvul. sep. (w. v.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Coreops. palmat. (w. v.). Cornus panicul. ! (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Delphin. tricorn. (w. v.). Dentar. laciniat. (Trelease, R.). Dianther. american. (R.). Dirca palustr. (w. v.). Echinac. angustif. ! (w. v.). Ellis. nyctel. (w. v.). Erig. philad. ! (w. v.). Eriger. strigos. ! (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Fragar. virginian. v. illinoens. (w. v.). Geran. maculat. (w. v.). Gerard. tenuifol. (w. v.). Gillen. stipulac. w. v.). Helianth. strumos. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Houston. purpur. ! (w. v.). Hypox. erect. (!) w. v.). Hydrang. arboresc. ! (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.).

Krigia amplexic. (w. v.). Leonur. Card. ! (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Lobel. spicat. (w. v.). Lonicer. oblongif. ! (Wiscons., Graenicher). Lonicer. Sullivant. (w. v.). Malva rotundif. ! (R.). Marrub. vulg. (w. v.). Melilot. alb. ! (w. v.). Monard. Bradb. (0) (w. v.). Monard. fist. (+) (w. v.). Monard. fist. (!) (w. v.). Nelumb. lutea. (!) (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Nepet. Glechom. (w. v.). Oenother. fruticos. (!) (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Parthen. integrif. ! (w. v.) Pentastem. laevigat. v. Digital. (!) (w. v.). Pentastem. pubesc. w. v.). Petalostem. violac. ! (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Potentill. canadens. (R.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Ranuncul. septentrional. ! (w. v.). Rhamn. lanceolot. (w. v.). Rhus glabr. ! (w. v.). Rosa humil. (!) (w. v.). Rubus villos. (w. v.). Rudbeck. hirt. ! (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Salix humil. (w. v.). Sambuc. canadens. (!) (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.). Scutell. parv. (w. v.). Sida spinos. ! (w. v.). Silph. integrif. (w. v.). Silph. lacin. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Stach. palustr. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Tradescant. virgin. (!) (R.) Verben. strict. (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.). Vernonia noveborac. (w. v.). Vernonic. virginic. ! (w. v.). Viburn. prunifol. (w. v.) Viburn. pubesc. ! (w. v.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.). Viola pubesc. (w. v.)

1115. C. goeldiana Friese. Pavon. typhal. (SAm., Ducke).
1116. C. hieroglyphica Sm. Cassia alat. (!) (Java, Schmiedeknecht). Cassia glauc. (!) (w. v.). Exostemm. floribund. (w. v.). Gardenia sp. (w. v.).
1117. C. muelleri Friese. Pavon. typhal. (SAm., Ducke). Pseudima frutesc. (w. v.).
1118. C. nanula Ckll. Phacelia congest. (New Mexico, Cockerell). Sphaeralcea angustifol. (w. v.).
1119. C. sex-maculata Sm. Cassia glauc. (!) (Java, Schmiedeknecht). Cassia alat. (!) (w. v.).
1120. C. submaritima Ckll. Fragaria sp. (NAm., Kincaid).
1121. C. subquadrata Sm. Lobostem. fruticos. (SAfr., Scott).
1122. C. tejonensis Cr. Antenn. plantagin. (R.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Blephil. hirs. (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Camass. Fraser. (w. v.). Dirca palustr. (w. v.). Ellis. nyctel. (w. v.). Erig. philad. (w. v.). Eriger. strigos. (w. v.). Gillen. stipulac. (w. v.). Hepatic. acutilob. (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Prunus serotin. (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Ranuncul. septentrional. (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Smilacin. stellat. (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).
1123. C. versicolor Friese. Pseudima frutesc. (SAm., Ducke).
1124. C. viridis Guér. Cassia alat. (!) (Java, Schmiedeknecht). Cassia glauc. (!) (w. v.). Faradaya papua. (w. v.).
1125. C. sp. Aphyllon. multiflor. (New Mexico, Cockerell). Hemidiod. ocimifol. (SAm., Ducke). Hyptis sp. (w. v.). Ipom. sp. (w. v.). Lapeyrous. corymbos. (SAfr., Scott). Lisianth. sp. (SAm., Ducke). Melastomac. gen. et sp. inc. (Brasil., Schrottky). Moraea angust. (SAfr., Scott). Stachytarpheta sp. (SAm., Ducke). Tradescantia sp. (w. v.), Vernon. scorpioid. (w. v.). Walther. viscosiss. (w. v.). Wulffia stenogl. (w. v.).

Chrysantheda (*Nomadinae*):

1126. C. dentata L. Allamand. neriifol. (SAm., Ducke).
1127. C. frontalis Guér. Amblyanth. sp. (SAm., Ducke). Costus discol. (w. v.). Polygal. spectabil. (w. v.).
1128. C. smaragdina Guér. Amblyanth. sp. (SAm., Ducke). Polygal. spectabil. Psychotr. colorat. (w. v.).

[*Clisodon* s. Podalirius.]

Coelioxys Latr. (*Coelioxynae*):

1129. *C. alternata Say.* (corr. Robertson: C. totonaca Cr.). Pycnanth. lanc. P. linif. (R.).
1130. *C. altilis Cr.* (corr. Robertson: C. octodentata Say). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.).
1131. *C. dubitata Sm.* (corr. Robertson: C. rufitarsis Sm.) Aster ericoid. v. villos. (R.). Helianth. grosse-serr. (w. v.).
1132. C. gilensis Ckll. Rhus glabr. (New Mexico, Townsend).
1133. C. menthae Ckll. Monarda sp. (?). (Texas, Brues).
1134. C. octodentata Say. Amorph. canesc. (R.). Apocyn. cannabin. (w. v.). Asclep. Cornut. (! k) (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Asclep. tuberos. (! h k) (w. v.). Asclep. verticillat. (! h) (w. v.). (corr. Robertson: C. sayi Rob.) Blephil. cil. (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.).
1135. *C. rufitarsis Sm.* (corr. Robertson: C. sayi Rob.). Monard. Bradb. (0) (R.).
1136. C. sayi Rob. Helianth. divaricat. (R.).
1137. C. totonaca Cr. Helianth. divaricat. (R.). (corr. Robertson: C. texana Cr.) Lepach. pinnat. (R.). Lespedez. reticulat. (w. v.).
1138. C. sp. Aeschynom. sensitiv. (SAm., Ducke). Clibad. surinam. (w. v.). Elephantop. scab. (w. v.). Geran. Richardson. (Calif., Merritt). Hyptis sp. (SAm., Ducke). Indigofer. sp. (w. v.). Stachytarpheta sp. (w. v.). Stylosanth. angustifol. (w. v.). (corr. Robertson: C. rufitarsis Sm.) Verbesin. helianth. (R.). Vernon. scorpioid. (SAm., Ducke). Walther. viscosiss. (w. v.). Wulffia stenogl. (w. v.).

Colletes Latr. (*Prosopidinae*):

1139. C. aestivalis Patt. Heucher. hispid. (!) (R.). Symphoric. racemos. (Wiscons. Graenicher).
1140. C. algarobiae Ckll. Prosopis glandulos. (New Mexico, Cockerell).
1141. C. americanus Cr. Aster ericoid. v. villos. (!) (R.). Aster. nov.-angl. (!) (w. v.). Aster panic. (w. v.). Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell). Bolton. aster. (R.). Chrysothamn. specios. (New Mexico, Cockerell). Composit. ! (R.). Eriogon. fasciculat. (Californien, Cockerell). Helianth. divaricat. (R.). Lespedez. reticulat. (w.v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Rhus glabr. (New Mexico, Townsend nach Ckll.). Rudbeck. trilob. ! (R.). Solid. canad. ! (w. v.). Solid. nemor. ! (w. v.).
1142. C. armatus Patt. Bigelov. Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Composit. (R.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.).
1143. C. canadensis Cr. Cercis canad. ! (R.).
1144. C. compactus Cr. Aster ericoid. v. villos. ! (R.). Aster. panic. (w. v.). Bidens. chrysanthem. ! (w. v.). Composit. ! (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Helen. autumn. ! (w. v.). Rudbeck. laciniat. ! (w. v.). Rudbeck. trilob. ! (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. nemor. ! (w. v.).
1145. C. eulophi Rob. Cnicus altissim. var. discol. (!) (R.). Composit. ! (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Rhus. glabr. (w. v.). Solid. nemor. ! (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
1146. C. grandis Friese. Crucifer. gen. et sp. inc. (NAfr., Schmiedeknecht).
1147. C. gilensis Ckll. Geran. atropurpur. (New Mexico, Cockerell). Potentill. Thurberi. (New Mexico, Townsend nach Ckll.). Rhus glabr. (w. v.).
1148. C. heucherae Rob. Heucher. hispid. ! (R.).
1149. C. inaequalis Say. Cercis canad. ! (R.). Clayton. virgin. (w. v.). Crataeg. coccineus v. mollis. (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Dirca palustr. (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Hepatica trilob. (w. v.). Isopyr. bitern. (w. v.). Prunus

american. (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix cordat. Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Staphyl. trifol. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Viburn. prunifol. (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1150. C. kincaidii Cckll. Potentill. palustr. (NAm., Cockerell).

1151. C. latitarsis Rob. Asclep. incarnat. (! h k z) (R.). Physalis lanceol. ! (w. v.). Physal. philadelphic. (!) (w. v.). Physal. virginian. ! (w. v.). Physal. sp. (!) (w. v.). Polyg. hydropiperoid. (w. v.).

1152. C. nanus Friese. Zygophyllum sp. (NAfr., Schmiedeknecht).

1153. C. prosopidis Ckll. Prosopis glandulos. (Mexico, Cockerell).

1154. C. rufipes Sm. Vernonia sp. ! (Brasil., Schrottky).

1155. C. simulans Cr. Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell).

1156. *C. spinosa Rob.* (corr. Robertson: C. armatus Patton.) Coreops. aristos. (R.). Solid. canad. ! (R.). Solid. lanceol. (R.).

1157. C. willistonii Rob. Melilot. alb. (R.). Physalis lanceol. ! (w. v.). Rhus glabr. (w. v.).

1158. C. sp. (corr. Robertson: C. latitarsis Rob.) Asclep. incarnat. (R.).

1159. C. sp. Apocyn. cannabin. (!) (R). Bigelovia sp. (New Mexico, Cockerell). Chamaesarache coronopus. (w. v.). Hemidiod. ocimifol. (SAm., Ducke). Petalostem. violac. ! (R.). Pseudima frutesc. (SAm., Ducke). Psoral. Onobrych. (R.). Solidago canadensis (New Mexico, Cockerell). Sphaeralcea angustifol. (w. v.).

1160. Cyphomelissa velutina Schrottky Crotolar. paulin. (Brasil., Schrottky).

[*Diadasia* s. Eucera.]

Doeringiella Holmb. (*Nomadinae*):

1161. D. sp. Walther. viscosiss. (SAm., Ducke).

Dufourea Lepel. (*Panurginae*):

1162. D. coeruleocephalo Mor. Labiat. sp. inc. (Syrien, nach Friese).

[*Emphor* s. Eucera.]

[*Entechnia* s. Podalirius.]

Epeolus Latr. (*Nomadinae*).

[E. bifasciatus Cr. s. *E. fumipennis Say.*]

1163. E. compactus Cress. (corr. Robertson: E. mercatus F.) Bidens chrysanthem. (R.). Composit. (R.). Helianth. divaricat. (R.).

1164. E. concavus Cr. Helianth. divaricat. (R.). Lespedez. reticulat. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.).

[Vgl. E. remigatus F.]

1165. E. cressonii Rob. Aster ericoid. v. villos. (R). Helianth. divaricat. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Compositae (!) (w. v.).

1166. E. donatus Sm. Aster ericoid. v. villos. (R.). Helianth. divaricat. (w. v.).

1167. *E. fumipennis Say.* (corr. Robertson: E. bifasciatus Cr.). Heliops laev. (R.). Lepach. pinnat. (w. v). Melilot. alb. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.).

1168. E. helianthi Rob. Helianth. grosse serr. (!) (R.).

1169. *E. illinoensis Rob.* (corr. Robertson: E. pusillus Cr.). Aster ericoid. var. villos. (R.).

1170. E. lunatus Say = E. remigatus Lep. Asclep. verticill. (!) (R.). Dianther. american. (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.). Helianth. tuberos. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Lespedez. reticulat. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Silph. integrif. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.).

1171. *E. mercatus F.* (corr. Robertson: E. cressonii Rob.). Coreops. aristos. (R.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Helianth. strumos. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Verben. strict. (w. v.).

1172. E. nevadensis Cr. Helianth. divaricat. (R.).
1173. E. occidentalis Cr. Bigelov. Wrigthii. (New Mexico, Cockerell).
1174. E. pectoralis Rob. Aster ericoid. v. villos. (R.). Compositae (!) (R.).
1175. E. pusillus Cress. Composit. ! (R.). Helianth. divaricat. (w. v.).
1176. *E. remigatus F.* (corr. Robertson: E. concavus Cress.). Cnicus lanceol. (R.). Coreops. tripter. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Helianth. moll. (w. v.). Helianth. tuberos. (w. v.). Helianth. strumos. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Silph. integrif. (w. v.). Silph. lacin. (w. v.). Verben. hastat. (w. v.).
1177. E. sp. Hyptis sp. (SAm., Ducke). Sphaeralcea angustif. (New Mexico, Cockerell). Stachytarpheta sp. (SAm., Ducke).

Epicharis Klug. (*Podaliriinae*):

1178. E. cockerelli Friese. Bacchar. dracunculif. (Brasil., Schrottky).
1179. E. rustica Oliv. Crotalar. paulin. Schum. ! (Brasil., Schrottky). Solan. grandiflor. (w. v.).
1180. E. schrottkyi Friese. Lühea paniculat. (Brasil., Schrottky). Solan. grandiflor. (w. v.).
1181. E. umbraculata (F.) Klug. Petraea volub. (SAm., Ducke). Turnera odorat (w. v.). Vitex odorat. (w. v.).
1182. E. sp. Bunchos. Gaudichaud. + (SAm., Fritz Müller).

Eriades Spin. (*Megachilinae*):

1183. E. carinatum Cr. Aster ericoid. v. villos. ! (R.). Erig. philad. (w. v.). Amorph. canesc. (!) (w. v.). Asclep. verticill. (! p) (w. v.). Aster panic. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Blephil. hirs. ! (w. v.). Cacal. reniform. ! (w. v.). Ceanoth. american. ! (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Eriger. strigos. (w. v.). Eupator. serotin. ! (w. v.). Gillen. stipulac. ! (w. v.). Houston. purpur. (w. v.). Hydrang. arboresc. (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Parthen. integrif. ! (w. v.). Pycnanthem. lanceol. (w. v.). Rhus glabr. ! (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Spiraea Arunc. (w. v.). Veronic. virginic. (!) (w. v.).
1184. E. (*Trypetes*) gracilior Ckll. Opuntia sp. (New Mexico, Cockerell). Rhus glabr. (New Mexico, Townsend, nach Ckll.)
1185. E. philadelphi Rob. Crataeg. Crus gall. (w. v.). Philadelph. grandiflor. (w. v.)
1186. E. variolosa Cr. Verbesin. encelioid. (New Mexico, Cockerell).

Eucera Scop. (*Podaliriinae*):

1187. E. (*Melissodes*) agilis Cress. Composit. ! (R.). Helianth. ann. (New Mexico, Cockerell). Silph. perfoliat. (R.).
1188. E. (*Melissodes*) americana Sm. Composit. ! (w. v.). Helianth. divaricat. ! (w. v.).
1189. E. armata Sm. Arrabidaea mazag. (SAm., Ducke). Hibisc. bifurc. (w. v.). Ipom. pes capr. (w. v.). Ipom. sp. (w. v.). Walther. viscosiss. (w. v.).
1190. E. (*Synhalonia*) atriventris Sm. Astragal. mexican. ! (R.). Delphin. tricorn. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Lonicer. Sullivant. (Wiscons., Graenicher). Mertens. virginic. (w. v.). (corr. Robertson: Synhal. rosae Rob.) Pentastem. laevigat. v. Digital. (R.). Trifolium pratense. (Californien, Knuth).
1191. E. (*Melissodes*) aurigenia Cress. (corr. Robertson: E. agilis Cress.). Argemon. platycer. (herb.). (New Mexico, Cockerell). Aster nov.-angl. ! (R.). Bidens chrysanthem. ! (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.). Helianth. grosse-serr. ! (w. v.). Helianth. tuberos. ! (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Silph. integrif. (w. v.). Silph. lacin. (w. v.). Verben. strict. (w. v.).
1192. E. (*Melissodes*) autumnalis Rob. corr. Robertson: E. (*Mel.*) americana Lep. Aster ericoid. v. villos. ! (R.). Rudbeck. laciniat. (w. v.).

1193. E. (*Synhalonia*) **belfragei** Cr. Aescul. glabr. (R.). Asclepias speciosa (Poll. auf Zunge, Unterkief. u. Tarsen. Californien, Knuth). Camass. Fraser. (R.). Ranuncul. septentrional. (w. v.). Trifolium pratense. ! (Californien, Knuth).

1194. E. (*Melissodes*) **bimaculata** Lep. Abutil. Avicenn. ! (R.). Asclep. verticill. (! h z) (w. v.). Astragal. canadens. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Campanul. americ. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Convolvul. sep. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Desmod. canad. (!) (w. v.). Desmod. cuspidat. (!) (w. v.). Desmod. panicul. (!) (w. v.). Dianther. american. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Gaur. bienn. ! (w. v.). Hibisc. lasiocarp. (w. v.). Impat. fulv. (w. v.). Ipomoe. pandurat. ! (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Lophanth. nepet. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Malva rotundif. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Oenother. bienn. (!) (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Physosteg. virgin. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.). Seymer. macrophyll. (w. v.). Silph. lacin. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.). Stach. palustr. (w. v.). Teucrium canad. (w. v.). Vernonia noveborac. (w. v.). Veronic. virginic. (w. v.).

1195. E. (*Emphor*) **bombiformis** Cr. Cephalanth. occidental. (R.). Hibisc. lasiocarp. ! (w. v.). Ipomoe. pandurat. (w. v.).

1196. E. (*Xenoglossa*) **brevicornis** Rob. (M. S.) = [**Xenoglossa cucurbitarum** Ckll. ?]. Martyn. proboscid. (R. Bot. Gaz. 17. p. 65).

1197. E. **chinensis** Sm. (= E. **floralia** Sm. = E. **sociabilis** Sm.). Ajuga genevensis (Japan, Knuth). Astragal. lotoides (w. v.). Caragan. Chamlagu (w. v.). Elaeagnus longipes (w. v.). Enkianthus (w. v.). Lamium album fl. ros. (w. v.). Mazus rugosus. (w. v.). Persica vulgaris. (w. v.). Rhododendron (w. v.). Trifolium repens. (w v.).

1198. E. (*Melissodes*) **coloradensis** Cr. Cnicus lanceol. (R.). Composit. ! (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.). Helianth. grosse-serr. ! (w. v.). Helianth. moll. (w. v.). Helianth. tuberos. ! (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (w. v.). Silph. lacin. (w. v.). Silph. perfoliat. ! (w. v.).

1199. *E.* (Melissodes) *comanche* (*Cr.*) *D. T.* (corr. Robertson: **Anthedon compta** Cr.) Monard. fist. (R.).

1200. *E.* (Melissodes) *confusa Cr.* (corr. Robertson: **Melissodes simillima** Rob.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster nov.-angl. ! (w. v.). Aster panic. ! (w. v.). Bolton. aster. (R.). Coreops. palmat. (w. v.). Helen. autumn. ! (w. v.). Helianth. tuberos. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.).

1201. E. (*Synhalonia*) **crenulaticornis** Ckll. Lipp. Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Verben. Macdougalii. (New Mexico, Townsend, nach Ckll.).

1202. E. (*Xenoglossa*) **cucurbitarum** Ckll. (Canad. Entom. XXVII. (1896). p. 192). Asclep. Cornut. (!) (R.). Citrull. vulgar. (!) (w. v.). (corr. Robertson: **Xenogl. strenua** Cr.) Cucurbit. pepo. (!) (w. v.). Cucurbit. perenn. (NAm., Cockerell). Ipomoea nil. (!) (R.). Ipomoea pandurat. (!) (w. v.). Martyn. proboscidea. (NAm., Hart).

1203. *E.* (Melissodes) *dentiventris Sm.* (corr. Robertson: **Melissodes pennsylvanica** Lep.). Bidens chrysanthem. ! (R.). (corr. Robertson: **Mel. simillima** Rob.) Cnicus lanceol. (R.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Coreops. tripter. (w. v.). Helen autumn. (!) (w. v.). Helianth. grosse-serr. ! (R.). Helianth. tuberos. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). (corr. Robertson: **Mel. illinoënsis** Rob.) Lepach. pinnat. (R.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Rudbeck. laciniat. ! (w. v.). Silph. integrif. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.).

1204. E. (*Melissodes*) **desponsa** Sm. (corr. Robertson: **Melissodes americana**

Lep.) Aster nov.-angl. ! (R.). Cnicus altissim. (w. v.). Cnicus altissim. var. discol. ! (w. v.). Cnicus lanceol. ! (w. v.). (corr. Robertson: Mel. americana Lep.) Coreops. aristos. ! (R.). (corr. Robertson: Mel. americana Lep.) Helianth. grosse-serr. ! (R.). (corr. Robertson: Mel. americana Lep.) Solid. canad. (R.).

1205. E. (*Ancyloscelis*) duckei Friese. Stachytarpheta sp. (SAm., Ducke).
1206. E. (*Synhalonia*) edwardsii Cress. Lupinus sp. (NAm., Cockerell).
1207. E. (*Diadasia*) enavata (Cress.). Argemon. platycer. (herb.) (New Mexico, Cockerell).
1208. E. (*Synhalonia*) frater Cr. Aescul. glabr. (R.). Aescul. Hippocastan. (w. v.). Camass. Fraser. (w. v.). Cornus panicul. (!) (w. v.). Gymnoclad. canadens. (w. v.). Iris missouriens. (New Mexico, Cockerell). Iris versicol. (w. v.). Podophyll. peltat. (w. v.). Ribes aur. (New Mexico, Cockerell). Viburn. prunifol. (w. v.). Viburn. pubesc. (w. v.).
1209. E. (*Melissodes*) grindeliae Ckll. Verben. Macdougal. (New Mexico, Cockerell).
1210. E. (*Synhalonia*) honesta Cr. Cercis canad. (R.). Clayton. virgin. (w. v.) (corr. Robertson: Synhal. belfragei Cr.) Collins. vern. (R.). Dentar. laciniat. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). (corr. Robertson: Synhal. belfragei Cr.) Houston. purpur. (R.). (desgl.) Hydrophyll. appendicul. ! (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). (corr. Robertson: Synhal. belfragei Cr.) Mertens. virginic. (R.). (desgl.) Pentastem. laevigat. v. Digital. (w. v.). Pentastem. pubesc. (w. v.). (corr. Robertson: Synhal. belfragei Cr.) Polemon. rept. (R.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.). Viola pubesc. (w. v.). Viol. striat. (w. v.).
1211. E. (*Melissodes*) illinoënsis Rob. Lepachys pinnat. (!) (R.).
1212. E. (*Xenoglossa*) ipomoeae Rob. Ipomoe. pandurat. (R.).
1213. E. (*Tetralonia*) longicornis (L.) Scop. Lobostem. fruticos. (SAfr., Scott).
1214. E. (*Melissodes*) luteicornis Ckll. Cevall. sinuat. (New Mexico, Cockerell).
1215. E. (*Synhalonia*) lycii Ckll. Astragal. Bigelov. (New Mexico, Miss N. Newberry, nach Ckll.). Lycium Torreyi. (New Mexico, Cockerell). Prunus domest. (w. v.). Syringa sp. (w. v.).
1216. E. (*Melissodes*) menuacha Cress. Argemon. platycer. (herb.). (New Mexico, Cockerell). Bigelov. sp. (w. v.).
1217. E. (*Melissodes*) montana Cress. Monard. strict. (New Mexico, Townsend, nach Cockerell).
1218. E. (*Melissodes*) nigra (Smith) D. T. Gossyp. herbac. (NAm., Trelease).
1219. E. (*Melissodes*) nivea Rob. Aster ericoid. v. villos. ! (R.). Lepedez. reticulat. ! (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.).
1220. E. (*Melissodes*) obliqua Say. Asclep. Cornut. (! p) (R.). Cephelanth. occidental. (w. v.). Cnicus altissim. var. discol. ! (w. v.) Cnicus lanceol. (w. v.). Coreops. tripter. ! (w. v.). Echinac. purpur. (w. v.). Helianth. divaricat. ! (w. v.). Helianth. grosse-serr. ! (w. v.). Helianth. moll. ! (w. v.). Helianth. strumos. ! (w. v.). Helianth. tuberos. ! (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Lepach. pinnat. ! Liatr. pycnostach. ! (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Oenother. bienn. (!) (w. v.). Petalostem. violac. ! (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (!) (w. v.). Rudbeck. trilob. ! (w. v.). Silph. integrif. (w. v.). Silph. perfoliat. ! (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.). Vernonia noveborac. (w. v.).
1221. E. (*Melissodes*) pallida (Rob.) D. T. [= Melissodes sp.]. Helianth. grosse-serr. (R.).
1222. E. (*Melissodes*) pallidicincta Ckll. Verben. Macdougal. (New Mexico, Cockerell).
1223. E. (*Melissodes*) palustris Rob. Dianther. american. (R.).
1224. E. (*Melissodes*) pennsylvanica Lep. Compositae (!) (R.). Helianth. divaricat. ! (w. v.).

1225. E. (*Melissodes*) perplexa Cr. Aster panic. ! (R.). Aster. nov.-angl. ! (w. v.). Bidens chrysanthem. ! (w. v.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Datur. Tatul. (!) (w. v.). Gerard. auricul. (!) (w. v.). Gerard. purpur. (!) (w. v.). Gerard. tenuifol. (!) (w. v.). Helen. autumn. ! (w. v). Helianth. grosse-serr. ! (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Lepachys pinnat. (w. v.). Rudbeckia hirta ! (w. v.). Rudbeckia triloba ! (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (!) (w. v.). Solid. missour. ! (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.). Verben. strict. (w. v.). Vernonia noveborac. ! (w. v.).

1226. E. (*Xenoglossa*) pruinosa Say. Asclep. Sullivant. + (R.). Cephalanth. occidental. (w. v.) Cucum. Melo. (NAm., Rane). Cucurbit. Pepo ! (w. v.). Ipomoe. pandurat. (w. v.).

1227. E. (*Diadasia*) rinconis Ckll. Opunt. Engelmanni (Mexico, Cockerell).

1228. E. (*Diadasia*) rinconis opuntiae (Ckll.).! Opuntia sp. (Californien, Viereck).

1229. E. (*Melissodes*) ruidosensis Ckll. Eriger. macranth. (Mexico, Cockerell). Verben. Macdougalii (New Mexico, Townsend nach Ckll.).

1230. E. (*Melissodes*) simillima Rob. Compositae ! (R.). Helianth. divaricat. (R.).

1231. E. (*Synhalonia*) speciosa Cr. Astragal. mexican. (R.). Baptis. leucophaea (R.). Cercis canad. ! (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). (corr. Robertson: Synhal. frater Cr.) Collins. vern. (w. v.). (desgl.) Comandr. umbellat. (w. v.). (desgl.) Crataeg. Crus gall. (w. v.). (desgl.) Delphin. tricorn. ! (w. v.). (desgl.) Dodecath. Meadia. (w. v.). (desgl.) Fragar. virginian. v. illinoens. (w. v.). (desgl.) Geran. maculat. (w. v.). (desgl.) Hydrophyll. appendicul. (w. v.). (desgl.) Krigia amplexic. (w. v.). (desgl.) Lithosperm. canesc. (w. v.). (desgl.) Mertens. virginic. (w. v.). (desgl.) Nepet. Glechom. (w. v.). (desgl.) Oenother. fruticos. ! (w. v.). (desgl.) Oxalis violac. (w. v.). (desgl.) Pentastem. laevigat. v. Digital. (w. v.). (desgl) Pentastem. pubesc. (w. v.). (desgl) Phlox divaricat. (w. v.). (desgl.) Phlox pilos. (w. v.). (desgl.) Pirus coronar. (w. v.). (desgl.) Prunus serotin. (w. v.). (desgl) Rosa humil. (!) (w. v.). Tradescant. virgin. (!) (w. v.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.). Viol. pedat. var. bicol. (w. v.).

[Vermutlich beziehen sich sämtliche von Robertson für Synhalonia speciosa Cr. angegebene Besuche auf Synhal. frater Cr.]

1232. E. (*Melissodes*) sp. Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell). (corr. Robertson: Melissodes nivea Rob.) Bolton. aster. (R.). Chrysothamn. specios. (New Mexico, Cockerell). Cleome serrulata (w. v.). Crotalar. vitellin. var. minor. (Brasil., Schrottky). Gentian. Amarella v. acuta (Calif., Merritt). (corr. Robertson: Melissodes pallida Rob.) Helianth. grosse- serr. (R.). Hyperic. Scouler. (!) (Calif., Merritt). Hyptis sp. (SAm., Ducke). Leonur. sibiric. (Brasil., Schrottky). Lepach. pinnat. ! (R.). Lepachys tagetes. (New Mexico, Cockerell). Menyanth. trifol. (Japan, Knuth). Plumbago sp. (Brasil., Schrottky). Potentill. gracil. (Calif., Merritt). Ranuncul. canus. (w. v.). Solan. oocarp. (Brasil., Schrottky). (corr. Robertson: Melissodes nivea Rob.) Solid. canad. ! (R.). Sphaeralcea angustifol. (New Mexico, Cockerell). (*Diadasia*. sp.) Sphaeralcea angustifol. (w. v.). Stachytarpheta sp. (SAm., Ducke).

Euglossa Latr. (*Podaliriinae*):

1233. E. bicolor Ducke. Anthurium regal. (SAm., Ducke). Anthur. sp. (w. v.).

1234. E. brullei Lep. Ischnosiph. obliq. (SAm., Ducke). Ischnosiph. ovat. (w. v.). Oncob. pauciflor. (w. v).

1235. E. cordata L. Allamand. neriifol. (SAm., Ducke). Anthurium regal. (w. v.). Anthurium sp. (w. v.). Gongor. maculat. (w. v.). Sobral. sessil. (w. v.). Solan. toxicar. (w. v.).

1236. E. dimidiata F. Anthur. sp. (SAm., Ducke). Cataset. tridentat. ♂ + (w. v.). Oncob. pauciflor. (w. v.). Stanhopea eburn. (w. v.).

1237. E. elegans Lep. Cassia alat. (!) (SAm., Ducke). Cassia Hoffmannsegg. (!) (w. v.). Solan. toxicar. (w. v.).

1238. E. fallax Sm. Ipom. sp. (SAm., Ducke).

1239. E. fasciata Lep. Anthur. sp. (SAm., Ducke). Bix. Orell. (w. v.). Cassia alat. ! (w. v.). Cataset. tridentat. ♂ + (w. v.). Ischnosiph. obliq. (w. v.). Ischnosiph. ovat. (w. v.). Ischnosiph. sp. (w. v.). Oncob. pauciflor. (w. v.). Polygal. spectabil. (R. v.). Solan. toxicar. (R. v.). Stanhopea eburn. (w. v.).

1240. E. ignita Sm. Anthur. sp. (SAm., Ducke). Ischnosiph. obliq. (w. v.). Ischnosiph. ovat. (w. v.). Stanhopea eburn. (w. v.).

1241. E. mocsaryi Friese. Ischnosiph. obliq. (SAm., Ducke). Ischnosiph. ovat. (w. v.). Ischnosiph. sp. (w. v.). Oncob. pauciflor. (w. v.). Polygal. spectabil. (w. v.). Solan. toxicar. (w. v.).

1242. E. nigrita Lep. Anan. sativ. var. bracteat. (Brasil., Schrottky). Anthur. sp. (SAm., Ducke). Caprifol. gen. et sp. inc. (Brasil., Schrottky). Catasetum. sp. (SAm., Ducke). Centrosem. Plumieri., C. brasilian. (SAm., Ducke). Couepia grandiflor. (Brasil., Schrottky). Solan. atropurpur. (w. v.). Solan. oocarp. (w. v.).

1243. E. ornata Mocs. (♀ = limbata Mocs.). Bix. Orell. (SAm., Ducke). Solan. toxicar. (w. v.).

1244. E. piliventris Guér. Ischnosiph. obliq. (SAm., Ducke). Ischnosiph. ovat. (w. v.). Ischnosiph. sp. (w. v.). Oncob. pauciflor. (w. v.). Solan. toxicar. (w. v.).

1245. E. piliventris Guér. Cataset. tridentat. ♂ + (SAm., Ducke). Polygal. spectabil. (w. v.).

1246. E. polita Ducke. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke).

1247. E. polyzona Mocs. Solan. toxicar. (SAm., Ducke).

1248. E. pulchra Sm. Cassia alat. (!) (SAm., Ducke).

1249. E. smaragdina Perty. Allamand. neriifol. (SAm., Ducke). Bix. Orell. (w. v.). Cassia alat. (!) (w. v.). Centrosem. Plumieri., C. brasilian. (w. v.). Ipom. sp. (w. v.).

1250. E. violacea Blanch. Solan. atropurpur. (Brasil., Schrottky).

1251. E. sp. Alpinia sp. ! (SAm., Fritz Müller). Costus sp. ! (w. v.). Solan. palinac. ! (w. v.).

Exomalopsis Spin. (*Podaliriinae*):

1252. E. aureopilosa Spin. (?). Petraea volub. (SAm., Ducke).

1253. E. globosa F. Hyptis sp. (SAm., Ducke). Pseudima frutesc. (w. v.). Stachytarpheta sp. (w. v.). Walther. viscosiss. (w. v.).

1254. E. planiceps Sm. Hyptis sp. (SAm., Ducke). Stachytarpheta sp. (w. v.). Walther. viscosiss. (w. v.).

1255. E. solani Ckll. Solan. elaeagnifol. (New Mexico, Cockerell).

1256. E. sp. Crotalar. vitellin. var. minor. (Brasil., Schrottky).

Exoneura Sm. (*Xylocopinae*):

1257. E. libanensis Friese. Carduus sp. (Libanon, Schmiedeknecht). Euphorbia sp. (w. v.).

Halictoides Schenck. (*Panurginae*):

1258. H. marginatus (Cr.) = Panurgus marginatus Cress. Helianth. ann. (New Mexico, Cockerell). Helianth. divaricat. (!) (R.). Verbesin. encelioid. (New Mexiko, Cockerell).

Halictulus:

1259. H. americanus Ash. (= *Panurgus Pz.* ?). Diervill. trifid. (NAm., Lovell). Ponteder. cord. (w. v.).

Halictus Latr. (*Anthreninae*):

1260. H. albipennis Rob. Asclep. verticill. (R.). Comandr. umbell. (w. v.). Erig. philad. (w. v.). Eriger. strigos. ! (w. v.). Houston. purpur. ! (w. v.). Krigia



amplexic. ! (w. v.). Lepach. pinnat. ! (w. v.). Melilot. alb. ! (w. v.). Oenother. fruticos. (!) (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Solid. canad. ! (w. v.). Solid. missour. Yucc. elata (0) (NAm., Trelease).

1261. H. albofasciatus Sm. Euryops abrotanifol. (SAfr., Scott).

1262. H. amicus Ckll. Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).

1263. H. angustior Ckll. (Trans. Amer. Entom. Soc. XXIV. 1897. p. 165). Erysim. asperum. (New Mexico, Cockerell).

1264. H. anomalus Rob. Hypox. erect. (!) (R.).

1265. H. arcuatus Rob. Crataeg. coccin. v. moll. (R.). Melilot. alb. ! (w. v.). Rhamn. lanceolat. ! (w. v.). Rhus glabr. ! (w. v.). Salix humil. (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

[Vgl. H. similis Sm.]

1266. H. armaticeps Cr. Ribes aur. ((New Mexico, Cockerell).

1267. H. ashmeadii Rob. s. Halict. sp. Calopogon. parviflor. (Florida, R.).

1268. H. bardus Cress. Streptanth. carinat. (New Mexico, Cockerell).

1269. H. caeruleus Rob. Amelanch. canadens. (R.). Xanthoxyl. american. (R.).

1270. *H. capitosus Sm.* (corr. Robertson: H. ligatus Say). Linar. canadens. (Florida, R.). Viol. lanceol. (w. v.).

1271. H. cattulus Vach. Ageratum mexican. (Java, Knuth). Alocasia sp. (w. v.). Cyrtostachys Renda (w. v.). Nelumb. nucifer. (w. v.). Oreodoxa regia (w. v.). Oreodoxa sp. (w. v.).

1272. H. cephalicus Rob. Enslen. albid. (R.).

1273. H. confusus Sm. Abutil. Avicenn. (!) (R.). Amelanch. vulgar. (w. v.). Antenn. plantagin. ! (w. v.) Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. incarnat. (w. v.). Asclep. verticill. (! p) (w. v.). Aster ericoides v. villos. (w. v.). Aster panic. ! (R.). Bidens chrysanthem. ! (w. v.). Blephil. cil. ! (w. v.). Bolton. aster. ! (w. v.). Cacal. reniform. ! (w. v.). Camass. Fraser. ! (w. v.). Caulophyll. thalictr. ! (w. v.). Ceanoth. american. ! (w. v.). Cercis canad. ! (w. v.). Circaea lutet. ! (w. v.). Clemat. virginian. ! (w. v.). Comandr. umbell. (w. v.). Cornus florid. (w. v.). Cornus panicul. ! (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Datur. Tatul. (!) (w. v.). Dianther. american. (w. v.). Dentar. laciniat. (w. v.). Dirca palustr. (w. v.). Enslen. albid. !* (w. v.). Erigen. bulbos. (Wiscons., Graenicher). Eriger. philad. ! (R.). Eriger. strigos. ! (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Evonym. atropurpur. (w. v.). Fragar. virginian. v. illinoens. ! (w. v.). Gaura bienn. (!) (w. v.). Geran. maculat. (w. v.). Gerard. auricul. (!) (w. v.). Gerard. pedicular. (w. v.). Gerard. tenuifol. (!) (w. v.). Geum alb. ! (w. v.). Gillen. stipulac. ! (w. v.). Gratiol. virginian. (w. v.). Hepatic. acutilob. (w. v.). Houston. purpur. ! (w. v.). Hydrang. arboresc. ! (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Impat. fulv. (!) (w. v.). Krigia amplexic. ! (w. v.). Leonur. Card. (!) (w. v.). Lespedez. procumb. ! (w. v.). Lophanth. nepet. (!) (w. v.). Malva rotundif. (w. v.). Melanth. virginic. (w. v.). Melilot. alb. ! (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Mollug. verticill. ! (w. v.). Monard. Bradb. (!) (w. v.). Monard. fist. (!) (w. v.). Monard. fist. + (w. v.). Nelumb. lutea. (!) (w. v.). Nothoscord. striat. ! (w. v). Oenother. fruticos. (!) (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Parthen. integrif. ! (w. v.). Pentastem. laevigat. v. Digital. (!) (w. v.). Phytolacc. decand. ! (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Prunus american. ! (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Ptelea trifoliat. ! (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. ! (w. v.). Pycnanth. mutic. ! (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Rhamnus lanceolat. ! (w. v.). Rhus glabr. ! (w. v.). Rosa humil. (!) (w. v.). Rudbeck. hirt. ! (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Salix discolor. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.) Sambuc. canad. (!) (w. v.). Sanguin. canadens. (NAm., Trelease). Sassafr. officin. (R.). Scrophular. nodos. ! (w. v.).

Silph. perfoliat. (!) (w. v.). Smilax herbac. ! (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (R.). Solid. missour. ! (w. v.). Solid. nemor. ! (w. v.). Scutell. canesc. (+) (w. v.). Stach. palustr. (!) (w. v.). Stellar. med (w. v.). Verbasc. Thaps. (!) (w. v.). Verben. urticaefol. (w. v.). Veronic. virginic. (!) (w. v.). Viburn. prunifol. ! (w. v.) Viburn. pubesc. ! (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1274. H. connexus Cr. Amorph. canesc. ! (R.). Apocyn. cannabin. (w. v.). Clayton. virgin. ! (w. v.). Lobel. cardinal. (!) (w. v.). Lobel. cardinal. × syphilit. (!) (w. v.). Lobel. syphilit. (!) (w. v.). Petalostem. violac. (!) (w. v.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Viol. pubesc. (R.).

1275. H. coriaceus Sm. Abutil. Avicenn. (R.). Asclep. incarnat. (! h z) (R.). Aster ericoides v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Campanul. americ. (v. w.). Cercis canad. (w. v.). Clayton. virgin. ! (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Cornus florid. (w. v.). Erig. philad. ! (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.) Fraser. carolinens. ! (0) (w. v.). Geran. maculat. (w. v.). Helianth. tuberos. ! (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Hypox. erect. (!) (w. v.). Iris missouriensis. (New Mexico, Cockerell). Isopyr. biternat. (R.). Lonicer. dioic. (!) (Wiscons., Graenicher). Lonicer. oblongif. (w. v.). Lonicer. Sullivant. (!) (w. v.). Malva rotundif. (R.). Monard. Bradb. (!) (w. v.). Nymph. tuberos. (!) (w. v.). Pentast. laev. v. Digital. (!) (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Prunus serotin. (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Ranuncul. septentrional. ! Ribes aur. (New Mexico, Cockerell). Ribes gracil. (R.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Salix humil. (w. v.). Scrophular. nodos. ! (w. v.). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. ! (R.). Staphyl. trifol. (w. v.). Symphoricarp. vulgar. (w. v.). Verbasc. Thaps. (!) (w. v.). Veronic. virginic. (!) (w. v.). Viburn. pubesc. (w. v.). Viol. striat. ! (w. v.).

1276. H. crassicornis Kirb. Ponteder. cord. (NAm., Lovell).

1277. *H. creberrimus Sm.* (corr. Robertson: H. longiceps Rob.). Linar. canadens. (Florida, R.).

1278. H. cressonii Rob. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cacal. reniform. (R.) Clemat. virginian. (w. v.). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Crataeg. coccin. v. moll. (R.). Hypox. erect. (!) (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Ptelea trifoliat. ! (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Sassafr. officin. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Verbasc. Thaps. (!) (w. v.). Viburn. prunifol. (R.). Viburn. pubesc. ! (R.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1279. H. deceptus Sm. Crypostemm. calendul. (SAfr., Scott).

1280. H. disparalis Cr. Diervill. trifid. (NAm., Lovell). Viburn. lentag. (w. v.).

1281. H. fasciatus Nyl. Abutil. Avicenn. (R.). Apocyn. cannabin. (w. v.). Asclep. Cornut. (! k) (w. v.). Asclep. Sullivant. (! k) ⌗ (w. v.). Asclep. verticill. (! h) Aster panic. (w. v.). Antenn. plantagin. ! (R.). Blephil. cil. ! (w. v.). Brunell. vulg. (!) (w. v.). Camass. Fraser. ! (w. v.). Clayton. virgin. ! (w. v.) Coreops. palmat. (w. v.). Cornus florid. ! (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Dianther. american. (w. v.). Ellis. nyctel. (w. v.). Erig. philad. ! (w. v.). Eriger. strigos. ! (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Eupator. agerat. (w. v.). Frager. virginian. v. illinoens. (w. v.). Geum alb. (w. v.). Helen. autumn. ! (w. v.). Hydrang. arboresc. (!) (w. v.). Isopyr. biternat. ! (R.). Krigia amplexic. ! (w. v.). Leonur. Card. (!) (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Lonicer. oblongif. ! (Wiscons., Graenicher). Lonicer. tataric. (w. v.). Malva rotundif. (!) (R.). Melilot. alb. (w. v.). Mollug. verticill. (w. v.). Monard. fist. (+) (w. v.). Oenother. fruticos. (!) (w. v.). Oxalis violac. ! (w. v.). Parthen. integrif. ! (w. v.). Phytolacc. decand. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Ranuncul. fascicul. ! (w. v.).

Ranunc. septentrional. ! (w. v.). Rhamn. lanceolat. ! (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Rubus villos. (!) (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Scrophular. nodos. ! (w. v.). Smilax ecirrh. (!) (Wiscons., Graenicher). Solid. missour. (R.). Stellar. med. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Verben. hastat. (R.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.). Viol. pubesc. (w. v.).

1282. H. flavipes F. Cercis canad. ! (R.). Ceanoth. americ. ! (w. v.). Petalostem. violac. ! (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.).

1283. H. forbesii Rob. Aster panic. (R.). Camass. Fraser. (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Lonicer. Sullivant. (!) (Wiscons., Graenicher). Monard. Bradb. (!) (R.). Oxalis violac. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Rhamnus lanceolat. ! (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Salix humil. (w. v.). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (R.).

1284. H. foxii Rob. Aster ericoides v. villos. (R.). Cacal. reniform. (w. v.). Cornus florid. ! (w. v.). Rhamn. lanceolat. ! (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Spiraea Arunc. (w. v.). Viburn. prunifol. ! (w. v.). Viburn. pubesc. ! (w. v.).
[Vgl. H. gracilis Rob.]

1285. H. fuscipennis Sm. Aralia hispid. (NAm., Lovell).

1286. *H. gracilis Rob.* (corr. Robertson: H. foxii Rob.). Amelanch. canadens. (R.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Ribes gracil. (!) (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1287. H. illinoënsis Rob. Malva rotundif. (R.). Rhamn. laneolat. (w. v.).

1288. H. imitatus Sm. Isopyr. bitern. (R.). (corr. Robertson: H. caeruleus Rob.) Ribes gracil. (R.).

1289. H. inconspicuus Sm. Smilax herbac. (!) (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Comp. Umbell. spec. div. (w. v.).

1290. H. laevissimus Sm. Compos. Umbell. sp. div. (Wiscons., Graenicher).

1291. H. lerouxii Lep. Antenn. plantagin. (R.). Asclep. Sullivant ⌗ (w. v.). Asclep. verticill. (! h k z) (w. v.). Aster panic. (w. v.). Blephil. hirs. (w. v.). Camass. Fraser. ! (w. v.). Campanul. americ. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cercis canad. ! (w. v.). Collins. vern. (!) (w. v.) Comandr. umbell. (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. ! (w. v.). Diantber. american. (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Isopyr. biternat. (!) (w. v.). Lepach. pinnat. ! (w. v.). Monard. fist. (+) (w. v.). Melilot. alb. ! (w. v.). Nelumb. lutea (!) (w. v.). Oenother. fruticos. (!) (w. v.). Oxalis violac. ! (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Prunus american. (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Ranuncul. septentrional. ! (w. v.). Rhamnus lanceolat. ! (w. v.). Rhus glabra (w. v.). Ribes gracil. ! (w. v.). Salix cordat. (R.). Salix humil. (w. v.). Scrophular. nodos. ! (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.). Smilacin. stellat. ! (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Triosteum perfoliat. (!) (w. v.). Verben. hastat. (w. v.). Verbesin. helianth. ! (w. v.). Viburn. prunifol. ! (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1292. H. ligatus Say. Anteun. plantagin. ! (R.). Asclep. Sullivant. ⌗ (w. v.). Aster ericoides v. villos. (w. v.). Aster nov.-angl. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Bolton. aster. (w. v.). Camass. Fraser. ! (w. v.). Calendula sp. (New Mexico, Cockerell). Cephalanth. occidental. (R). Chrysothamn. specios. (New Mexico, Cockerell). Cnicus lanceol. (!) (R.). Coreops. aristos. (w. v.). Coreops. palmat. ! (w. v.). Coreops. tripter. ! (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Diantber. american. (w. v.). Erig. philad. ! (w. v.). Eriger. strigos. ! (w. v.). Eupator. agerat. (w. v.). Fragar. virginian. v. illinoens. (w. v.). Helianth. divaricat. !

(w. v.). Helianth. grosse-serr. ! (w. v.). Helianth. tuberos. ! (w. v.). Heliops. laev. (w. v.) Houston. purpur. (w. v.). Hypox. erect. (!) (w. v.). Krigia amplexic. ! (w. v.). Lepach. pinnat. ! (w. v.). Lespedez. reticulat. (w. v.). Liatr. pycnostach. (!) (w. v.). Malva rotundif. (w. v.). Melilot. alb. ! (w. v.). Monard. fist. (+) (w. v.). Nelumb. lutea (!) (w. v.). Oenother. fruticos. (!) (w. v.). Oxalis violac. ! (w. v.). Parthen. integrif. (w. v.). Phytolacc. decand. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.) Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Ranuncul. fascicul. ! (w. v.). Ranuncul. septentrional. ! (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Rudbeck. hirt. ! (w. v.). Rudbeck. laciniat. ! (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Scutell. parv. (w. v.). Silph. integrif. (w. v.). Silph. lacin. (!) w. v.). Silph. perfoliat. (!) (w. v.). Solid. canad. ! (w. v.). Solid. lanceol. ! (w. v.). Solid. missour. ! (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Stellar. med. (w. v). Verben. urticaefol. (w. v.). Verbesina encelioides. (New Mexico, Cockerell). Verbesin. helianth. (R.). Xanthoxyl. american (R.).

1293. H. longiceps. Rob. (s. H. creberrimus Sm.).

1294. H. lusorius Cress. var. Eschscholtz. mexican. (New Mexico, Cockerell).

1295. *H. macoupinensis Rob.* (corr. Robertson: H. quadrimaculatus.) Gillen. stipulac. (R.).

1296. H. nelumbonis Rob. Eriocaulon gnaphalodes. (R.). Nymph. adven. (NAm., Lovell). Nymphaeac. (!) (R.). Utricular. inflat. (R.).

1297. H. obscurus Rob. Ellis. nyctel. (R.). Heliops. laev. (R.). Isopyr. bitern. ! (R.). Ranuncul. septentrional. ! (R.). Smilacin. stellat. ! (R.).

1298. H. occidens Sm. (= *upinensis Mor.* = ? *spodiozonius Vach.*) Lactuc. stolonifer. (Japan, Knuth).

1299. H. occidentalis Cress. Nymph. tuberos., bisweilen ertränkt ! ! (R.).

1300. H. (*Gastrohalictus*) osmioides Ducke. Gramin. inc. (SAm., Ducke).

1301. H. pacificus Ckll. Rubus ursin. (NAm., Cockerell).

1302. *H. palustris Rob.* (= H. paludicola D. T.). Iris versic. (NAm., Lovell). Viburn. cassin. (w. v.).

1303. H. parallelus Say. Aster nov.-angl. (R.). Astragal. canadens. (R.). Melilot. alb. (R.). Nelumb. lutea (!) (R.). Oenother. fruticos. (!) (R.). Petalostem. violac. ! (R.). Pycnanth. lanc. (R.). Pycnanth. linif. (R.). Pycnanth. mutic. (R.). Rhus glabr. (R.). Vernon. arkansan. (NAm., Meehan). Vernon. Baldwin. (w. v.). Vernon. James. (w. v.).

1304. H. pattonii Ashm. (M. S.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Compos. Umbell. spec. div. (w. v.).

1305. H. pectinatus Rob. Circaea lutet. (!) (R.). Helianth. tuberos. ! (w. v.). Physal. virginian. (!) (w. v.).

1306. H. pectoralis Sm. Actaea alba (!) (R.). Aster. panic. (w. v.). Blephil. hirs. (!) (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Camass. Fraser. (w. v.). Ceanoth. americ. ! (w. v.). Coreops. tripter. (w. v.). Cornus panicul. ! (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Dianther. american. (!) (w. v.) Ellis. nyctel. (w. v.). Erig. philad. (w. v.). Eriger. strigos. ! (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Geran. carolinian. ! (w. v.). Gillen. stipulac. ! (w. v.). Helianth. divaricat. (!) (w. v.). Heliops. laev. (!) (w. v.). Hydrang. arboresc. ! (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Hypox. erect. (!) (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Linar. canadens. (Florida, (R.). Malva rotundif. (R.). Monard. Bradb. (!) (w. v.). Nymph. odorat. (Florida, R.). Nymph. tuberos. (!) (R.). Oenother. fruticos. (!) (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Ranuncul. fascicul. ! (w. v.). Ranuncul. septentrional. ! (w. v.). Rubus villos. (!) (w. v.). Rudbeck. hirt. ! (w. v.). Rudbeck. trilob. ! (w. v.). Scutell. parv. (w. v.). Smilacin. racemos. (!) (w. v.). Solid.

missour. ! (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Verbasc. Thaps. (!) (w. v.). Viburn. prunifol. ! (w. v.). Viburn. pubesc. ! (w. v.).

1307. H. pectoraloides Ckll. Prunus domestic. (New Mexico, Cockerell). Verbesina encelioides (w. v.).

1308. H. pilosus Sm. Amelanch. vulgar. (R.) Amorph. canesc. (w. v.). Aster. ericoides v. villos. (w. v.). Blephil. cil. ! (w. v.). Blephil. hirs. (w. v.). Camass. Fraser. ! (w. v.). Cercis canad. ! (w. v.). Clayton. virgin. ! (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Coreops. palmat. ! (w. v.). Cornus florid. ! (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Erig. philad. ! (w. v.). Fragar. virginian. v. illinoensis. (w. v.). Geran. maculat. (w. v.). Geum alb. (w. v.). Heliops. laev. ! (w. v.). Houston. purpur. ! (w. v.). Hydrophyll. appendic. (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Krigia amplexic. ! (w. v.). Lobel. leptostach. (!) (w. v.). Malva rotundif. (w. v.). Mollug. verticill. (w. v.). Monard. fist. (+) (w. v.). Nelumb. lutea (!). (w. v.). Oxalis violac. ! (w. v.). Parthen. integrif. ! (w. v.). Petalostem. violac. (!) (w. v.). Polemon. rept. ! (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Pycnanth. mutic. (R.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Ranuncul. septentrional. ! (w. v.). Rhamn. lanceolat. ! (w. v.). Rhus glabr. ! (w. v.). Rudbeck. hirt. ! (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Scutell. parv. (w. v.). Silph. lacin. (!) (w. v.). Silph. perfoliat. (!) (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Viburn. prunifol. ! (w. v.). Viol. pubesc. (w. v.).

1309. H. platyparius Rob. s. Halict. spec. Solidago nemoralis (R.). s. Halict. spec. Xanthoxyl. american. (R.).

1310. H. proximatus Sm. Lactuc. stolonifer. Taraxac. officinal. (Japan, Knuth). Lonicer. Morrowii (w. v.).

1311. H. pruinosus Rob. Camass. Fraser. ! (R.). Eriger. strigos. ! (w. v.). Geum alb. ! (w. v.). Heliops. laev. ! (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Ranuncul. fascicul. ! (w. v.). Rhamn. lanceolat. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Ribes aur. (New Mexico, Cockerell). Rudbeck. hirt. (R.). Salix humil. (w. v.). Scutell. parv. (w. v.). Tradescant. virgin. (!) (w. v.).

1312. H. quadrimaculatus Rob. Blephil. hirs. (!) (R.). Caulophyll. thalictr. (R.). Circaea lutet. ! (w. v.). Ellis. nyctel. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Isopyr. biternat. (w. v.). Lonicer. ciliat. ! (Wiscons., Graenicher). Lonicer. tataric. (w. v.). Monard. Bradb. (!) (R.). Ranuncul. septentrional. (w. v.). Smilacin. racemos. (!) (w. v.). Smilacin. stellat. ! (w. v.). Smilax hispid. ! (Wiscons., Graenicher). Viburn. pubesc. (R.).

1313. H. rhododactylus D. T. (= *H. fulvipes Sm.*). Lonicer. dioic. (!) (Wiscons., Graenicher). Smilax ecirrh. ! (w. v.). Smilax herbac. (!) (w. v.). Smilax hispid. (w. v.).

1314. H. ruidosensis Ckll. Phacel. congest. (New Mexico, Cockerell).

1315. H. sexstrigatus Schck. Magnolia sp. (Japan, Knuth).

1316. H. similis Sm. Cornus alternif. (NAm., Lovell). Erigen. bulbos. (Wiscons., Graenicher). Hydrang. arboresc. ! (R.). Iris versic. (NAm., Lovell). Lonicer. dioic. (Wiscons., Graenicher). Ceanoth. american. ! (R.). Lonicer. oblongif. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. Sullivant. ! (w. v.). Lonicer. tataric. (w. v.). (corr. Robertson: H. arcuatus Rob.). Pycnanth. lanc. (w. v.). (corr. Robertson: H. arcuatus Rob.) Pycnanth. mutic. (w. v.). Sagitt. latif. (NAm., Lovell). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. occidental. (w. v.). Symphoric. racemos. (w. v.). Malva rotundif. ! (R.).

1317. H. sisymbrii Ckll. Streptanth. carinat. (New Mexico, Cockerell).

1318. H. smilacinae Rob. s. Halict. sp. Dirca palustr. (R.). s. Halict. sp. Smilacin. stellat. (R.).

1319. H. stultus Cr. Amelanch. vulgar. (R.). Antenn. plantag. ! (w. v.). Asclep. verticill. (w. v.). Aster ericoides v. villos. (w. v.). Aster. panic. ! (w. v.). Bigelosia Wrightii (New Mexico, Cockerell). Blephil. cil. ! (R.). Blephil. hirs. (!) (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Ceanoth. american. ! (w. v.). Cercis canad. ! (w. v.). Clemat. virginian. ! (w. v.). Cornus florid. ! (w. v.). Cornus panic. ! (w. v.). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. ! (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Dentar. laciniat. ! (w. v.). Ellis. nyctel. (w. v.). Enslen. albid. !* (w. v.). Evonym. atropurpur. (w. v.). Geran carolinian. (!) (w. v.). Geum alb. ! (w. v.). Gillen. stipulac. (!) (w. v.). Hepatic. acutilob. (w. v.). Hydrang. arboresc ! (w. v.). Hypox. erect. (!) (w. v.). Isopyr. bitern. ! (—) (w. v.). Leonur. Card. (!) (w. v.). Lophanth. nepet. (!) (w. v.). Ludwig. alternif. (w. v.). Malva rotundif. (w. v.). Mollug. verticill. ! (w. v.). Phytolacc. decand. ! (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Prunus american. (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Ptelea trifoliat. ! (w. v.). Pycnanth. lanc. Pycnanth. mutic. ! (w. v.). Ranuncul. abortiv. ! (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Ranuncul. septentrional. (w. v.). Rhamn. lanceolat. ! (w. v.). Rhus glabr. ! (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Rubus villos. (!) (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Sambuc. canad. (!) (w. v.). Sanguinar. canadens. (w. v.). Sassafr. officin. (w. v.). Scutell. canesc. (+) (w. v.). Silph. lacin. (!). (w. v.). Silph. perfoliat. (!) (w. v.). Smilacin. racemos. (!) (w. v.). Smilacin. stellat. ! (w. v.). Spiraea Arunc. ! (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Symphoricarp. vulgar. (w. v.). Viburn. prunifol. ! (w. v.). Viol. pubesc. ! (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1320. H. subobscurus Ckll. Nasturt. sinuat. (New Mexico, Cockerell).

1321. H. tegularis Rob. Comandr. umbell. (R.). Cornus panicul. (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Ellis. nyctel. (w. v.). Enslen. albid. !* (w. v.). Eriger. strigos. ! (w. v.). Fragar. virginian. v. illinoens. (w. v). Geum alb. (w. v.). Geran. carolinian. ! (w. v.). Hypox. erect. (!) (w. v.). Mollug. verticill. (w. v.). Ptelea trifoliat. ! (w. v.). Scutell. parv. (w. v.). Solid. missour. ! (w. v.). Verben. Macdougal. (New Mexico, Cockerell) Viburn. prunifol. ! (w. v).

1322. *H. truncatus Rob.* (corr. Robertson: H. arcuatus Rob.). Hydrang. arboresc. ! (R.).

1323. H. vittatus Sm. Aster tenell. (SAfr., Scott). Cryptostemm. calendul. (w. v.). Gazan. pinnat. (w. v.).

1324. H. zephyrus Sm. Actaea alb. (!) (R.). Amelanch. vulgar. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Cercis canad. (w. v.). Clemat. virginian. ! (w. v.). Cornus florid. (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v). Crataeg. coccin. v. moll. ! (w. v.). Crataeg. Crus gall. ! (w. v.). Dirca palustr. (w. v.). Ellis. nyctel. (w. v.). Enslen. albid. !* (w. v.). Evonym. atropurpur. (w. v.). Isopyr. bitern. (w. v.). Malva rotundif. (w. v.). Phytolacc. decand. (w. v.). Prunus american. ! (w. v.). Prunus serotin. ! (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Ranuncul. septentrional. Rhamn. lanceolat. ! (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Rhus glabr. ! (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Sambuc. canad. (!) (w. v.). Sanguinar. canadens. (!) (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.). Verben. hastat. (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1325. H. sp. Aeschynom. sensitiv. (SAm., Ducke). Amorph. canesc. (R.). Aristea pus. (SAfr., Scott). Arrabidaea mazag. (SAm., Ducke). Aster hesperius Gr. (New Mexico, Cockerell). Bix. Orell. (SAm., Ducke). Borreria verticill. (w. v.). (corr. Robertson: H. ashmeadii Rob.) Calopogon parviflor. (Florida, R.) (corr. Robertson: H. ligatus.) Calopogon parviflor. (Florida, R.). (corr. Robertson: H. nelumbonis.) Calopogon parviflor. (Florida, R.). Calendula sp. (New Mexico, Cockerell.) Capsic. sp. (SAm., Ducke). Casearia grandiflor. (w. v.). Casearia javit. (w. v.). Chamaesarache coronopus. (New Mexico, Cockerell). Chrysobalan. icac. (SAm., Ducke). Chrysothamn. specios. (New Mexico, Cockerell). Clayton. virginic. (R.). Clibad.

surinam. (SAm., Ducke). Cord. multispic. (SAm., Ducke). Cornus alternif. (NAm., Lovell). Croton chamaedryf. (SAm., Ducke). Davill. rugos. (SAm., Ducke). Delphin. tricorn. (!) (R.). Dentar. laciniat. (R.). Desmod. barbat. (SAm., Ducke). Diervill. trifid. (NAm., Lovell.). (corr. Robertson: H. smilacinae Rob.) Dirca palustr. (R.). Dithyraea Wislizeni. (New Mexico, Cockerell). Elephantop. scab. (SAm., Ducke). Erythroxyl. Coca. (w. v.). Erythroxyl. floribund. (w. v.). Fraser. carolinensis. ! (0) (R.). Geissorh. secund. (SAfr., Scott). Gouan. cornifol. (SAm., Ducke). Gutierrezia sarothrae. (New Mexico, Cockerell). Hemidiod. ocimifol. (SAm., Ducke). Hepatic. acutilob. (R.). Hyptis atrorub. (SAm., Ducke). Hyptis sp. (SAm., Ducke). Indigofer. sp. (w. v.). Ipom. sp. (w. v.). Lepachys tagetes. (New Mexico, Cockerell). Lobel. Erin. (!) (NAm., Trelease). Lonicer. ciliat. (Wiscons., Graenicher). Luffa sp. (SAm., Ducke). Melilotus indica. (New Mexico, Cockerell). Micon. minutiflor. (SAm., Ducke). Mikan. scand. (w. v). Nasturt. sinuat. (New Mexico, Cockerell). Nelumb. lutea (!) (R.). Nymph. tuberos. (!) (R.). Osteosperm. monilifer. (SAfr., Scott). Paullinia pinnat. (SAm., Ducke). Pavon. typhal. (SAm., Ducke). Petalostem. violac. (!) (R.). Prunus domest. (New Mexico, Cockerell). Pseudima frutesc. (SAm., Ducke). Rhus canadens. (R.). Rhynchospor. cephalot. (!) (SAm., Ducke). Romul. hirsut. (SAfr., Scott). Rudbeck. hirt. (!) (R.). Sagitt. latif. (NAm., Lovell). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix sp. (New Mexico, Cockerell). Scrophul. nodosa. (NAm., Trelease). (corr. Robertson: H. smilacinae Rob.) Smilacin. stellat. ! (R.). Solan. grandiflor. (SAm., Ducke). Solan. toxicar. (w. v.). Solan. sp. (w. v.). Solidag. canadensis. (New Mexico, Cockerell). (corr. Robertson: A. platyparius Rob.) Solid. nemor. (R.). Sphaeralc. angustif. (New Mexico, Cockerell). (corr. Robertson: A. confusus Sm. Spiraea Arunc. (R.). Stachytarpheta sp. (SAm., Ducke). Staphyl. trifol. (R.). Strutanth. sp. (SAm., Ducke). Stylosanth. angustifol. (SAm., Ducke). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Turner. odorat. (SAm., Ducke). Viburn. dentat. (NAm., Lovell). Viol. palmat. var. cucull. (R.). Vismia sp. (SAm., Ducke). Walther. viscosiss. (w. v.). Wulffia stenogl. (w. v.). Xanthium canadens. (New Mexico, Cockerell). Xanthium sp. nov. (New Mexico, Española, Cockerell). (corr. Robertson: H. platyparius Rob.) Xanthoxyl. american. (R.).

Lithurgus Latr. (*Megachilinae*):

1326. L. apicalis Cress. Cleome serrulat. (New Mexico, Cockerell). Cnicus ochrocentr. (w. v.). Opunt. arboresc. (w. v.). Opuntia sp. (w. v.).
1327. L. echinocacti Ckll. Echinocact. Wislizen. (New Mexico, Cockerell).
1328. L gibbosus Sm. Chilops linear. (New Mexico, Cockerell). Prosopis glandulos. (Mexico, Cockerell). Opuntia Engelmann. (New Mexico, Cockerell).

Macropis Pz. (*Melittinae*):

1329. M. ciliata Patt. Steironem. ciliat. (R.).
1330. M. patellata Patt. Steironem. ciliat. (R.).
1331. M. steironematis Rob. (M. S.). Apocyn. cannabin. (R.). Melilot. alb. (w. v.). Steir. ciliat. (!) (w. v.). Steir. lanceol. (♀!) ♂ ?) (w. v.). Steir. longif. (w. v.).
1332. M. sp. Ceanoth. american. (R.).

Macrotera Sm. (*Panurginae*):

1333. M. sp. Eriogon. Bail. (Calif., Merritt).

Megachile Latr. (*Megachilinae*):

1334. *M. addenda Cr.* (corr. Robertson: M. sexdentata Rob.) Lepach. pinnat. (R.). Psoral. Onobrych. ! (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.).
1335. M. brevis Say. Amorph. canesc. ! (R.). Asclep. Cornut. (w. v.). Asclep. incarnat. (w. v.). Acerat. longifol. (w. v.). Aster nov.-angl. ! (w. v.). Aster panic. (w. v.). Asclep. Sullivant. # (w. v.). Asclep. tuberos. (w. v.). Asclep. verticill. (! h z) (w. v.). Bidens chrysanthem. ! (w. v.). Blephil. cil. ! (w. v.).

Bolton. aster. (w. v.). Campanul. americ. (w. v.). Ceanoth. american. ! (w. v.). Coreops. aristos. ! (w. v.). Coreops. palmat. (w. v.). Desmod. canad. (w. v.). Desmod. cuspidat. (!) (w. v.). Desmod. panicul. (!) — (w. v.). Desmod. sessilifol. (!) (w. v.) Eupator. serotin. (w. v.). Gerard. auricul. ! (w. v.). Gerard. purpur. ! (w. v.). Gerard. tenuifol. (!) w. v.). Helen. autumn. ! (R.) Helianth. grosse-serr. ! (w. v.). Helianth. tuberos (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Hibisc. lasiocarp. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Impat. fulv. (!) (w. v.). Impatiens pallid. ! (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Lespedez. capitat. ! (w. v.). Lespedez. procumb. ! (w. v.). Lespedez. reticulat. ! (w. v.). Linar. canadens. (Florida, R.). Linar. vulgar. (!) (R.). Lobel. spicat. (w. v.). Lonicer. sempervirens. + (NAm., Schneck.). Lonicer. tataric. ! (Wiscons., Graenicher). Lythr. alat. (R.). Lobel. leptostach. ! (w. v.). Marrub. vulg. (w. v.). Melilot. alb. ! (w. v.). Oenother. fruticos. (w. v.). Pentastem. laevigat. var. Digital. (w. v.). Petalostem. violac. ! (w. v.). Physosteg. virgin. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Psoral. Onobrych. ! (w. v.) Pycnanth. lanc. P. linif (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Scutellaria parv. (w. v.). Silph. integrif. (w. v.) Silph. lacin. (w. v.). Silph. perfoliat. ! (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Spiranth. gracil. ! (Florida, R.). Strophostyl. angulos. (!) (R.). Stach. palustr. (w. v.). Tephros. virginian. ! (w. v.). Teucrium canad. (w. v.). Verbesin. helianth. ! (w. v.).

1336. M. calogaster Ckll. Lupinus sp. (NAm., Cockerell).

1337. M. chilensis Gay. Lobel. polyphylla. (0) (SAm., Johow).

1338. M. chilopsidis Ckll. Prosopis glandulos. (Mexico, Cockerell).

1339. M. cleomis subsp. lippiae Ckll. Prosopis glandulos. (w. v.).

1340. M. exilis Cress. Campanul. american. ! (NAm., R.). Lobel. leptostach. (R.). Strophostyl. angulos. (w. v.).

1341. M. fidelis Cress. Heliops. scabr. (New Mexico, Cockerell). Verben. Macdougal. (w. v.).

1342. M. fortis Cr. Heliops. scabr. (New Mexico, Cockerell). Monard. strict. (New Mexico, Townsend, nach Ckll). Potentill. Thurber. (w. v.). Verben. Macdougal. (New Mexico, Cockerell).

1343. M. japonica Alfk. Wistaria japonic. (Japan, Knuth).

1344. M. infragilis Cr. Asclep. Sullivant. + (R.). (corr. Robertson: M. relativa Cr.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.).

1345. M. inimica Cr. Helianth. grosse-serr. (R.). Helianth. tuberos. (!) (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Liatr. pycnostach ! (w. v.). Petalostem. violac. ! (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.). Silph. integrif. (w. v.).

1346. M. latimanus Say. Aster ericoides var. villos. ! (R.). Aster nov.-angl. ! (w. v.). Aster panic. (w. v.). Bidens. chrysanthem. ! (w. v.). Cnicus altissim. var. discol. ! (w. v.). Cnicus lanceol. ! (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. grosse-serr. ! (w. v.). Iris missouriens. (New Mexico, Cockerell). Lepach. pinnat. (R.). Lespedez. reticulat. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).

1347. M. melanophaea Sm. Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).

1348. M. mendica Cr. Acerat. longifol. (! v) (R.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Bolton. aster. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Cephalanth. occidental. (!) (w. v.). Desmod. panicul. (!) (w. v.). Gerard. pedicular. (!) (w. v.) Gerard. tenuifol. (!) (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Lophanth. scrophul. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Psoral. Onobrych. ! (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.). Viburn. helianth. ! (w. v.).

1349. M. montivaga Cr. Asclep. tuberos. (R.). Blephil. cil. (w. v.). Coreops. tripter. (w. v.). Echinac. angustif. (w. v.). Oenother. fruticos. ! (w. v.). Parthen. inte-

grif. (!) (w. v.). Pentastem. laevigat. v. Digital. (w. v.). Rudbeck. hirt. (!) (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.) Silph. integrif. (w. v.).

1350. M. newberryae Ckll. Prosopis glandulos. (Mexico, Cockerell).

1351. M. opposita Sm. Cassia obovata (Java, Knuth).

1352. M. optiva Cr. Coreops. aristos. ! (R.). Helianth. divaricat. (w. v.). (corr. Robertson: H. generosa.) Helianth. grosse-serr. (w. v.). Lespedez. reticulat. ! (w. v.).

1353. M. perbrevis Cr. Psoral. Onobrych. (R.).

1354. *M. petulans Cr.* (corr. Robertson: M. optiva Cr.). Bidens chrysanthem. (R.). Helianth. strumos. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.). Silph. integrif. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.).

1355. M. pollicaris Say. Verbesin. helianth. (R.).

1356. M. pugnata Say. Composit. ! (R.). Lepach. pinnat. (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Rudbeck. hirt. (!) (w. v.). Silph. integrif. ! (w. v.). Silph. lacin. ! (w. v.). Verbesin. helianth. ! (w. v.).

1357. M. relativa Cr. Asclep. Sullivant. (! h k) (R.). Astragal. canadens. (w. v.) Lonicer. Sullivant. ! (Wiscons., Graenicher). Nepet. Catar. (R.).

1358. M. rufimanus Rob. (M. S.). Lobel. leptostach. (R.). Nepet. Catar. (w. v.).

1359. M. sexdentata Rob. (M. S.). Cnicus lanceol. (R.).

1360. M. sidalceae Ckll. Opunt. Engelmanni (Mexico, Cockerell). Prosopis glandulos. (w. v.).

1361. M. wootoni Ckll. Iris missouriens. (New Mexico, Cockerell). Thermopsis sp. (w. v.).

1362. M. sp. Aeschynom. sensitiv. (SAm., Ducke). Andira inerm. (w. v.). Cleome serrulata (New Mexico, Cockerell). Clibad. surinam. (SAm.. Ducke). Composit. gen. et sp. inc. (Brasil., Schrottky). Crotalar. paulin. ! (w. v.). Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke). Elephantop. scab. (w. v.). Eriogon. Bail. (Calif, Merritt). Geran. Richardson. (w. v.). Gossyp. herbac. (NAm., Trelease). Hyptis sp. (SAm., Ducke). Indigofer. sp. (w. v.). Monardell. linoid. (!) (Calif, Merritt). Psoral. Onobrych. ! (R.). Ranuncul. canus. (Calif., Merritt). Stachytarpheta sp. (SAm., Ducke). Stylosanth. augustifol. (w. v.). Turner. odorat. (w. v,). Verben. Macdougal. (New Mexico, Cockerell). Verbesin. encelioides (w. v.). Vernon. scorpioid. (SAm., Ducke). Walther. viscosiss. (w. v.). Wulffia stenogl. (w. v.).

Megacilissa Sm. (*Melittinae*):

1363. M. eximia Sm. Eriobotry. japonic. (Brasil., Schrottky). Solan. Balbisii. (w. v.). Solan. juciri. (w. v.). Tradescant. diuretic. (w. v.).

1364. M. sp. Solan. palinac. (!) (SAm., Fritz Müller).

Melecta Latr. (*Nomadinae*):

1365. M. maculata Cress. Solidago canadensis (New Mexico, Cockerell).

1366. M. miranda Fox. Cleome serrulata (New Mexico, Cockerell).

Melipona Ill. (*Apinae*):

1367. M. bilineata Say. Micon. minutiflor. (SAm., Ducke). Pseudima frutesc. (w. v.)

1368. M. bipunctata Lep. Micon. minutiflor. (SAm., Ducke). Tetracera sp. (w. v.). Vernon. scorpioid. (w. v).

1369. M. (*Trigona*) cagafogo Herm. Müller. Cocos sp. (! ?) (SAm., Fritz Müller).

1370. M. (*Trigona*) capitata Sm. Dichronem ciliat. (!) (SAm., Ducke). Walther. viscosiss. (w. v).

1371. M. clavipes F. Croton chamaedryf. (SAm., Ducke). Dichronem. ciliat. (!) (w. v.). Vernon. scorpioid. (w. v.). Zea Mays. (w. v.).

1372. M. crassipes F. Micon. minutiflor. (SAm., Ducke).

1373. M. cupira Sm. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducka). Micon. minutiflor. (w. v.). Musa sap. (w. v.).
1374. M. duckei Friese. Indigof. sp. (SAm., Ducke). Micon. minutiflor. (w. v.). Moquil. util. (w. v.).
1375. M. dutrae Friese. Croton chamaedryf. (SAm., Ducke).
1376. M. (*Trigona*) elegantula Fritz et Herm. Müller. (M. S.). Cassia sp. (!) (SAm., Fritz MJller).
1377. M. fasciata Latr. Solan. sp. (SAm., Ducke).
1378. M. fraissei Friese. Bix. Orell. (SAm., Ducke). Micon. minutiflor. (w. v.).
1379. M. fulviventris Guér. Helicon. psittac. (SAm., Ducke). Jacobinia sp (w. v.). Musa sap. (w. v.). Pachystachys sp. (w. v.). Passiflor. coccin. (w. w.).
1380. M. fuscipennis Friese. Diocl. lasiocarp. (SAm., Ducke). Mimos. sp. inc. (w. v.). Musa sap. (w. v.). Pariana sp. (w. v.). Scleria sp. (!) (w. v.).
1381. M. goeldiana Friese. Anthur. sp. (SAm., Ducke). Orchidac. sp. inc. (w. v.). Musa sap., Musa paradisiac. (w. v.).
1382. M. handlirschi Friese. Hyptis sp. (SAm., Ducke).
1383. M. (*Trigona*) heideri Friese. Dichronem. ciliat. (!) (SAm., Ducke).
1384. M. (*Trigona*) huberi Friese. Labiat. Amarant. sp. inc. (SAm.. nach Friese).
1385. M. hyalinata Lep. Astrocaryum sp. (SAm., Ducke). Dichronem. ciliat. (!) (w. v.).
1386. M. interrupta Latr. Micon. minutiflor. (SAm., Ducke).
1387. M. (*Trigona*) iridipennis Sm. Alocasia sp. (Java, Knuth). Brownea capitell. (w. v.). Canna flavesc. (Java, Schmiedeknecht). Canna indic. (Java, Knuth). Cynometr. cauliflor. (w. v.). Cyrtostach. Rend. (w. v.). Diospyros cauliflor. (w. v.). Macrozam. Mackenz. (Java, Schmiedeknecht). Nelumb. specios. (Java, Knuth). Oreodox. regia. (w. v.). Oreodoxa sp. (w. v.). Philodendr. bipinnatif. (w. v.). Philodendron sp. (w. v.). Phoenix hybrid. (w. v.).
1388. M. jaty D. T. (= *Trigona jaty Sm.*). Citrus Aurant. (SAm., Fritz Müller).
1389. M. kohli Friese. Uren. lobat. (SAm., Ducke).
1390. M. lactipennis (Autor: Ducke?). Hyptis mutab. (SAm., Ducke).
1391. M. latitarsis Friese. Micon. minutiflor. (SAm., Ducke).
1392. M. (*Trigona*) liliput Fritz et Herm. Müller (Ms.). Cassia sp. (!) (SAm., Fritz Müller).
1393. M. rhumbleri Friese. Walther. viscosiss. (SAm., Ducke).
1394. M. (*Trigona*) ruficrus Lep. Cassia sp. + (SAm., Fritz Müller). Heeria sp. + (w. v.). Marica sp. (!) (w. v.). Musa sapient. (w. v.).
1395. M. schultzei Friese. Croton chamaedryf. (SAm., Ducke).
1396. M. (*Trigona*) testaceicornis Lep. Dichronem. ciliat. (!) (SAm., Ducke). Moquil. util. (w. v.). Stachytarpheta sp. (w. v.).
1397. M. titania Gribodo. Solan. toxicar. (SAm., Ducke).
1398. M. tubiba Sm. Protium heptaphyll. (SAm., Ducke).
1399. M. sp. Abutil. striat. + (SAm., Fritz Müller). Aeschynom. sensitiv. (SAm., Ducke). Alocasia sp. (Java, Knuth). Billberg. pyramidal. + (Brasil., Ule). Bix. Orell. (SAm., Ducke). Amarant. spinos. (w. v.). Anan. silvestr. (SAm., Fritz Müller). Byrson. sp. (SAm., Ducke). Capsic. sp. (w. v.) Crotalar. paulin. (Brasil., Schrottky). Diocl. lasiocarp. (SAm., Ducke). Diplothem. maritim. (!) (SAm., Ule). Guilielma specios. (SAm., Ducke). Hedych. coccin. × coronar. (!) (SAm., Fritz Müller). Hemidiod. ocimifol. (SAm., Ducke). Hyptis atrorub. (w. v.). Indigofer. sp. (w. v.). Licual. grand. (Java, Knuth). Momordic. charant. (SAm., Ducke). Myrrhin. atropurpur. + (SAm., Ule). Nipa frutic. (Java, Knuth). Phyteleph. macrocarp. (w. v.). Photomorph. peltat. (SAm., Ducke). Solan. palinac. (!) (SAm., Fritz Müller). Solan. sp (SAm., Ducke). Stylosanth. angustifol. (w. v.). Til-

lands. august. ! (SAm., Fritz Müller). Trianosperm. sp. (w. v.). Tibouchina holoseric. (Brasil., Schrottky). Uren. lobat. (SAm., Ducke). Walther. american. (w. v.). Walther. viscosiss. (w. v.).

Melissa Sm. (*Nomadinae*):

1400. M. azurea Lep. Leonur. sibiric. (Brasil., Schrottky). Petraea volub. (SAm., Ducke). Vitex odorat. (w. v.).
1401. M. duckei Friese. Ipom. sp. (SAm., Ducke). Petraea volub. (w. v.).
1402. M. maculata Friese. Stachytarpheta sp. (SAm., Ducke).
1403. M. regalis Sm. Petraea volub. (SAm., Ducke). Vitex odorat. (w. v.).
1404. M. smaragdina (? Autor). Walther. viscosiss. (SAm., Ducke).
1405. M. sp. Dioclea lasiocarp. (SAm., Ducke).

[*Melissodes* s. Eucera.]

Melitta Kirb. (*Melittinae*):

1406. M. schmiedeknechtii Friese. Trifolium sp. (NAfr., Schmiedeknecht).

Meliturga Latr. (*Podaliriinae*):

1407. M. caucasica Mor. Astragalus sp. (Kaukasus, Morawitz).
1408. M. praestans Gir. var. syriaca. Trifolium pratense. (Syrien, nach Friese)

Mesocheira Lep. (*Nomadinae*):

1409. M. bicolor. F. Arrabidaea mazag. (SAm., Ducke). Petraea volub. (w. v.). Vitex odorat. (w. v.).

[*Neopasites* s. Phileremus.]

Nomada Scop. (*Nomadinae*):

1410. N. affabilis Cr. Gillen. stipulac. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
1411. N. americana Kby. Camass. Fraser. (R.). Nothoscord. striat. (w. v.). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher). Spiraea Arunc. (R.).
1412. *N. annulata Sm.* (corr. Robertson: N. americana Kby.). Coreops. palmat. (R). Eriger. philad. (w. v.). Eriger. strigos. (w. v.). Krigia amplexic. (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.).
1413. N. articulata Sm. Apocyn. cannabin. !* (R.). Crataeg. coccin. (w. v.). Geran. maculat. (Wisconsin, Trelease). Salix cordat. (R.).
1414. N. bisignata Say. Cercis canad. (R.). Clayton. virgin. (w. v.). (corr. Robertson: N. sayi Rob.) Collins. vern. (R.). Geran. maculat. (Wisconsin, Trelease). Isopyr. biternat. (w. v.). Ranuncul. californic. (Californ., Fowler). Stellar. med. (R.). Viol. pubesc. (w. v.).
1415. N. civilis Cress. Brassica campestr. (Californ., Fowler). Ranuncul. californ. (w. v.).
1416. N. cressonii Rob. Nothoscord. striat. (R.). Oxalis violac. (w. v.). Smilacin. stellat. (w. v.). Viburn. prunifol. (w. v.).
1417. N. gutierreziae Ckll. Verbesin. encelioid. (New Mexico, Cockerell).
1418. N. illinoënsis Rob. s. N. sayi.
1419. N. incerta Cr. Apocyn. cannabin. (R.). Ceanoth. american. (w. v.). (corr. Robertson: N. americana Kby.) Malva rotundif. (w. v.). (corr. Robertson: N. americana Kby.) Melilot. alb. (w. v.). (corr. Robertson: N. americana Kby.) Nepet. Catar. (w. v.). Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).
1420. N. integerrima D. T. (= *N. integra Rob.*). Salix cordat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher).
1421. N. lepida Cress. Brasic. campest. (Californien, Fowler). Ranunc. californ. (w. v.).
1422. N. limbata Cress. (= *parata Cress*). Daucus Carota (Californien, Knuth).
1423. N. luteola Lep. Antenn. plantagin. (R.). Clayton. virgin. (w. v.). Cercis canad. (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). (corr. Robertson: N. affabilis Cr.) Polemon.



rept. (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1424. N. luteoloides Rob. Nothoscord. striat. (R.). Salix cordat. (w. v.).

1425. N. maculata Cr. Antenn. plantagin. (R.). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Dirca palustr. (R.). Ellis. nyctel. (w. v.). Nothoscord. striat. (w. v.). Rhamn. lanceolat. (w. v.). Rhus canadens. (w. v.). Salix. cordat. (w. v.). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher). Viburn. alnifol. (NAm., Lovell). Viburn. prunifol. (R.). Xanthoxyl. american. (R.).

1426. N. melliventris Cress. Brassic. campestr. (Californ., Fowler). Ranunc. californ. (w. v.).

1427. N. obliterata Cr. Viburn. prunifol. (R.).

1428. N. obliqua Fowl. Ranunc. californic. (Californ., Fowler).

1429. N. obscura Fowl. Ranunc. californ. (Californ., Fowler).

1430. N. rubra Prov. Eschscholtzia californ. (Californ., Fowler). Medicago sativ. (w. v.).

1431. N. sayi Rob. (corr. Robertson: N. illinoënsis Rob.) Cornus florid. (R.). Nothoscord. striat. (w. v.). (corr. Robertson: N. parva) Oxalis violac. (w. v.). (corr. Robertson: N. parva) Potentill. canadens. (w. v.). (corr. Robertson: N. illinoënsis) Prunus serotin. (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Viburn. prunifol. (w. v.).

1432. N. superba Cr. Camass. Fraser. (R.). Comandr. umbell. (w. v.). Fragar. virginian. v. illinoens. (w. v.). Nepet. Glechom. (w. v.). Nothoscord. striat. (w. v.). Oxalis violac. (w. v.).

1433. N. texana Cr. Cephalanth. occidental. (R.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.).

1434. N. torrida Sm. (corr. Robertson: N. rubicunda Oliv.) Linar. canadens. (Florida, R.).

1435. N. versicolor Sm. (= *N. japonica Sm.*). Elaeagnus longipes. (Japan, Knuth). Taraxac. officin. (w. v.).

1436. N. vicina Cr. Aster ericoid. v. villos. (R.).

1437. N. vincta Say. Compositae (!) (R.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Helianth. tuberos. (w. v.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.).

1438. N. vinnula Cress. Melilot. indica (Californ., Fowler).

1439. N. xanthophila Ckll. Solidag. canadens. (New Mexico, Cockerell).

1440. N. sp. Dentaria laciniat. (R.). Ptelea trifoliat. (Trelease).

Nomia Latr. (*Anthreninae*):

1441. N. foxii Dalla Torre. Solan. elaeagnifol. (New Mexico, Cockerell).

1442. N. nevadensis Cr. Bigelov. Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Fallugia paradox. (w. v.).

1443. N. nortoni Cr. = *Paranomia nortoni Ckll.* Lycium vulgar. (New Mexico, Cockerell). Pycnanth. lanc. (R.).

1444. N. persimilis Ckll. ined. Aster sp. (New Mexico, Cockerell). Helianth. ann. (w. v.).

1445. N. punctata (Autor?). Cleome serrulata Pursh. (New Mexico, Cockerell).

1446. N. strigata F. Eriostom. albicaul. (Java, Schmiedeknecht). Gardenia sp. (w. v.).

Osiris Sm. (*Nomadinae*):

1447. O. sp. Stachytarpheta sp. (SAm., Ducke).

Osmia Pz. (*Megachilinae*):

1448. O. albiventris Cr. Camass. Fraser. ! (R.). Cercis canad. ! (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Collins. vern. ! (w. v.). Comandr. umbell. (w. v.). Cornus florid. ! (w. v.). Dentar. laciniat. (NAm., Trelease). Ellis. nyctel. (R.). Erythron. albid. (w. v.). Gillen. stipulac. ! (w. v.). Hydrophyll. appendicul. ! (w. v.). Isopyr.

biternat. (w. v.). Krigia amplexic. (w. v.). Lonicer. dioic. ! (Wiscons., Graenicher). Lonicer. oblongif. (w. v.). Lonicer. tataric. ! (w. v.). Mertens. virginic. (!) (R.). Nepet. Glechom. (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Polemon. rept. ! (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Ran. septentr. ! (w. v.) Ribes gracil. (w. v.). Scutell. parv. ! (w. v.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher). Uvular. perfoliata. (Wisconsin, Trelease). Viburn. prunifol. (R.). Viburn. pubesc. (w. v.). Viol. palmat. var. cucull. ! (w. v.). Viol. pubesc. ! (w. v.). Viol. striat. ! (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1449. O. atriventris Cr. Cercis canad. ! (R.). Collins. vern. ! (w. v.). Ellis. nyctel. Erythron. albid. (w. v.). Gillen. stipulac. (w. v.). Lonicer. ciliat. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. dioic. (w. v.). Lonicer. oblongif. (w. v.). Pentastem. pubesc. (R.). Salix. discol. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. occidental. (w. v.). Viol. palmat. var. cucull. ! (R.). Viol. striat. (R.).

1450. O. brevis Cr. Astragal. mexican. ! (R.).

1451. O. californica Cress. Potentill. gracil. (Calif., Merritt).

1452. O. cerasi Ckll. Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).

1453. O. chlorops Ckll. et Tit. Iris sp. (New Mexico, Cockerell).

1454. O. cobaltina Cr. Lithosperm. canesc. (R.).

1455. *O. cognata Cr.* (corr. Robertson: O. distincta Cr.) Oxalis violac. (R.). Ranuncul. septentrional. (R.).

1456. O. conjuncta Cr. Geran. carolinian. (R.). Ranuncul. septentiional. (!) (R.).

1457. C. densa Cress. Pentastem. Palmer. (Calif., Merritt).

1458. O. distincta Cr. Blephil. cil. (R.). Gillen. stipulac. ! (w. v.). Iris versicolor. ! (NAm., Needham). Lonicer. ciliat. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. dioic. (w. v.). Lonicer. tataric. ! (w. v.). Pentastem. pubesc. (R.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher.).

1459. *O. dubia Cr.* (corr. Robertson: O. brevis Cr.) Collins. vern. ! (R.).

1460. O. excavata Alfk. Astragal. lotoides. (Japan, Knuth).

1461. O. inurbana Cress. Fragaria sp. (NAm., Cockerell).

1462. O. iridis Ckll. et Tit. Iris sp. (New Mexico, Cockerell).

1463. O. kincaidii Ckll. Rubus ursin. (NAm., Cockerell). Taraxacum. (w. v.).

1464. O. laticeps Friese. Echium sp. (Ägypten, Schmiedeknecht).

1465. O. latitarsis Cr. Baptis. leucophaea! (R.). Cercis canad. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Erythron. albid. (w. v.).

1466. O. lignaria Say. Cercis canad. ! (R.). Clayton. virgin. (w. v.). Dentar. laciniat. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Dirca palustr. (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Ranuncul. septentrional. (w. v.). Ribes gracil. (w. v.). Salix cordat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Stellar. med. (R.). Viburn. prunifol. (w. v.). Xanthoxyl. american. (w. v.).

1467. O. (Gnathosmia) mandibularis Cress. Carduus sp. (New Mexico, Cockerell).

1468. O. montana Cress. Dicentr. cucull. (w. v.). Geran. maculat. (w. v.). (corr. Robertson: O. simillima Sm.) Pentast. laevigat. v. Digitalis (R.). Viol. striat. ! (w. v.).

1469. O. propinqua Cress. (= *O. lignaria Say*). Rubus ursin. (NAm., Cockerell).

1470. O. prunorum Ckll. Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).

1471. O. pusilla Cress. Iris missouriens. (New Mexico, Cockerell).

1472. *O. quadridentata Cr.* (corr. Robertson: O. conjuncta Cress.) Collins. vern. (R.). Scutell. parv. (w. v.).

1473. O. rufa L. Astragalus lotoid. (Japan, Knuth). Persica vulgaris. (w. v.). Rhododendron sp. (w. v.). Taraxacum officinal. (w. v.).

1474. O. simillima Sm. Lonicer. dioic. (Wiscon., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.).

1475. O. taurus Sm. Astragalus lotoid. (Japan, Knuth). Elaeagnus longipes. (w. v.).

1476. O. sp. Geran. Richardson. (Calif., Merritt).

Oxaea Klug (*Podaliriinae*):

1477. O. austera Gerst. Crotalar. paulin. ! (Brasil., Schrottky). Leonur. sibiric. (w. v.). Solan. grandiflor. (w. v.). Solan. oocarp. (w. v.).
1478. O. festiva Sm. Solan. grandiflor. (SAm., Ducke).
1479. O. flavescens Klug. Crotalar. paulin. ! (Brasil., Schrottky).
1480. Oxynedys beroni Schrottky. Crotalar. paulin. (Brasil., Schrottky).

Panurginus Nyl. (*Panurginae*):

1481. P. alticola Mor. Taraxacum officinal. (Japan, Knuth).

Panurgus Pz. (*Panurginae*):

1482. P. (Pseudopanurgus) aethiops (Cr.) Helianth. ann. (New Mexico, Cockerell). Verbesin. encelioid. (w. v.).
1483. P. (*Panurginus*) albitarsis (Cress.) Compositae (!) (R.). Coreops. palmat. (w. v.). Rudbeck. hirt. (!) (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.).
1484. P. anthrenoides (Cr.). (corr. Robertson: Anthrena.) Antenn. plantagin. (R.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). (= Paranthrena anthrenoides.) Salix discol. ! (Wiscons., Graenicher). (desgl.) Salix sp. ! (NAm., R.). (desgl.) Salix sp. (!) (R.). Stellar. med. (w. v.).
1485. *P. autumnalis Rob.* (*M. S.*). (corr. Robertson: Halictoides marginatus Cr.) Helianth. grosse-serr. ! (R.).

Paranthrena Rob. (*Anthreninae*):

1486. P. rhodocerata Ckll. Bailey. multirad. (New Mexico, Cockerell).
[P. anthrenoides s. Panurgus.]

Pararhophites Friese. (*Panurginae*):

1487. P. quadratus Friese. Zygophyllum sp. (NAfr., Schmiedeknecht).

Perdita Sm. (*Panurginae*):

1488. P. aeneifrons Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell).
1489. P. affinis Cr. Bigelovia sp. (New Mexico, Cockerell). Solidag. canadens. (Colorado, Baker).
1490. P. albipennis Cr. var. helianthi. Helianthus annuus. (New Mexico, Cockerell). Verbesina encelioides. (w. v.).
1491. P. albipennis var. hyalina (Cr.) Helianth. ann. (New Mexico, Cockerell).
1492. P. albovittata Ckll. Lipp. Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Verbesina encelioides. (w. v.).
1493. P. anograe Ckll. Anogra albicaulis. (New Mexico, Cockerell).
1494. P. asteris Ckll. Aster canescens var. viscosus. (New Mexico, Cockerell).
1495. P. austini Ckll. Gutierrezia sarothrae. (New Mexico, Cockerell).
1496. P. bakerae Ckll. Helianth. annuus. (New Mexico, Cockerell). Solidag. canadens. (w. v.).
1497. P. beata Ckll. Verbesina encelioides. (New Mexico, Cockerell).
1498. P. bigeloviae Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell).
1499. P. biparticeps Ckll. Pectis pappos. (New Mexico, Cockerell).
1500. P. callicerata Ckll. Bailey. multiradiat. (New Mexico, Cockerell). Zephyranth. longifol. (Californien, Cockerell).
1501. P. chamaesarachae Ckll. Chamaesaracha coronopus. (New Mexico, Cockerell).
1502. P. cladothricis Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Cladothrix cryptantha. (w. v.). Gutierrezia sarothrae var. microceph. (w. v.). Pectis papposa. (w. v.).
1503. P. claypolei Ckll. Eriogon. fasciculat. (Californien, Cockerell).
1504. P. crassiceps Ckll. Composit. gen. et sp. inc. (New Mexico, Cockerell).
1505. P. crotonis Ckll. Croton texensis. (New Mexico, Cockerell).

1506. P. exclamans Ckll. (= *P. nitidella var. exclamans Ckll.*). Prosopis juliflora var. glandulosa. (New Mexico, Cockerell).
1507. P. fallax Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Pectis papposa. (w. v.). Verbesina encelioides. (w. v.).
1508. P. grandiceps Ckll. Solidago canadensis. (New Mexico, Cockerell).
1509. P. gutierreziae Ckll. Gutierrezia sarothr. (New Mexico, Cockerell).
1510. P. larrearum Ckll. Larrea divaricat. (New Mexico, Cockerell).
1511. P. larreae Ckll. Larrea divaricat. var tridentat. (New Mexico, Cockerell).
1512. P. laticeps Ckll. Verbesina encelioides. (New Mexico, Cockerell).
1513. P. latior Ckll. Sphaeralcea angustifol. (New Mexico, Cockerell).
1514. P. lepachidis Ckll. Lepachys tagetes. (New Mexico, Cockerell).
1515. P. luteola Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Gutierrezia sarothrae var. microceph. (w. v.). Pectis papposa. (w. v.).
1516. P. maculigera Ckll. Salix sp. (New Mexico, Cockerell).
1517. P. maculipes Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell).
1518. P. marcialis Ckll. Larrea divariat. (New Mexico, Cockerell).
1519. P. mentzeliae Ckll. Mentzelia nuda. (New Mexico, Cockerell).
1520. P. mentzeliarum Ckll. Touterea multiflor. (New Mexico, Cockerell).
1521. P. nitidella Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell).
1522. P. numerata Ckll. Salix sp. (New Mexico, Cockerell).
1523. P. obscurata Cr. Hydrocotyl. umbellata. (Florida, R.).
1524. P. octomaculata Say. Aster ericoides v. villos. ! (R.). Compositae. (!) (w. v.). Coreopsis aristosa. (w. v.). Solidag. canadens. (w. v.).
1525. P. pallidior Ckll. Gutierrezia sarothrae. (New Mexico, Cockerell). Mentzelia nuda. (w. v.).
1526. P. pectidis Ckll. Pectis papposa. (New Mexico, Cockerell). Tribulus maximus. (w. v.). Wedelia incarnata. (w. v.).
1527. P. pellucida Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell).
1528. P. perpulchra Ckll. Verbesina encelioides. (New Mexico, Cockerell).
1529. P. phaceliae Ckll. Phacel. congest. (New Mexico, Cockerell).
1530. P. phymatae Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Gutierrezia sarothrae var. microceph. (w. v.).
1531. P. pulchrior Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Mentzelia nuda. (w. v.).
1532. P. punctosignata Ckll. Prosopis juliflora var. glandulosa. (New Mexico, Cockerell).
1533. P. rectangulata Ckll. Solidag. canadens. (Colorado, Baker).
1534. P. rhodura Ckll. ined. Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell).
1535. P. rhois Ckll. Rhus laurin. (Californien, Cockerell).
1536. P. salicis Ckll. Salix sp. (New Mexico, Cockerell).
1537. P. semicaerulea Ckll. Larrea divaricat. (New Mexico, Cockerell).
1538. P. semicrocea Ckll. Bigelovia Wrightii. (New Mexico, Cockerell). Gutierrezia sarothrae var. microceph. (w. v.). Solidago canadensis. (w. v.).
1539. P. senecionis Ckll. Senecio Douglasii. (New Mexico, Cockerell).
1540. P. sexmaculata Ckll. Solidag. canadens. (Colorado, Baker).
1541. P. sidae Ckll. Sida hederacea (New Mexico, Cockerell).
1542. P. snowii Ckll. Chrysanthemum sp. (New Mexico, Cockerell).
1543. P. sphaeralceae Ckll. Sphaeralcea angustifol. (New Mexico, Cockerell).
1544. P. subfasciata Ckll. ined. Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell).
1545. P. tarda Ckll. Gutierrezia sarothrae. (New Mexico, Cockerell).
1546. P. townsendi Ckll. Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell).
1547. P. vagans Ckll. Verbesina encelioides. (New Mexico, Cockerell).
1548. P. verbesinae Ckll. Verbesina encelioides. (New Mexico, Cockerell).

1549. P. vespertilio Ckll. Chrysopsis villosa. (New Mexiko, Cockerell).

1550. P. zebrata Ckll. Chrysanthemum sp. (New Mexico, Cockerell). Cleom. serrulat. (w. v.).

[Unbestimmte Arten auch an Baileya multiradiata u. a. in New Mexico nach Cockerell.]

Philleremus Latr. (corr. Robertson: Neopasites) = Ammobates Latr. (*Coelioxynae*):

1551. P. heliopsis Rob. Heliops. laev. (R.).

1552. P. illinoënsis Rob. Geum. alb. (R.). Pycnanth. linif. (R.).

Phileremulus (*Coelioxynae*):

1553. P. nanus Ckll. Chamaesaracha coronopus. (New Mexico, Cockerell).

Podalirius Latr. (= *Anthophora Latr.*) (*Podaliriinae*):

1554. P. abruptus (Say). Asclep. purpurasc. (R.). Convolvul. sep. (w. v.). Delphin. tricorn. (w. v.). Fraser. carolinens. (w. v.). Leonur. Card. (w. v.). Lonicer. Sullivant. (Wiscons., Graenicher). Mertens. virginic. (R.). Nepet. Glechom. (R.). Pentastem. laevigat. v. Digital. (w. v.). Pentastem. pubesc. (w. v.). Polygonat. gigant. ! (w. v.). Rosa humil. (!) (w. v.). Rosa setiger. (!) (w. v.). Scutell. versic. (w. v.). Stach. palustr. (w. v.). Trifol. pratens. (w. v.). Triosteum perfoliat. (w. v.).

1555. P. affabilis (Cr.) Astragal. Bigelov. (New Mexico, Miss N. Newberry, nach Cockerell). Prunus domest. (w. v.).

1556. P. astragali Mor. Astragalus sp. (Kaukasus, Morawitz).

1557. P. bomboides neomexicanus (Ckll.) Iris missouriensis. (New Mexico, Cockerell). Lycium vulgare. (w. v.).

1558. P. californicus (Cr.). Cevall. sinuat. (w. v.). Touterea multiflor. (w. v.). Verben. Macdougalii. (New Mexico, Townsend, nach Cockerell).

1559. P. cardui (Ckll). Monard. strict. (New Mexico, Townsend, nach Cockerell). Verben. Macdougal. (New Mexico, Cockerell).

1560. P. cleomis (Ckll.) Brunell. vulgar. (New Mexico, Cockerell). Monard. strict. (New Mexico, Townsend, nach Cockerell). Verbasc. Thapsus. (w. v.). Verben. Macdougal. (w. v.).

1561. P. (*Habropoda*) floridana (Sm.). Dicentr. cucull. (R.).

1562. P. gemellus Mor. Salvia sp. (Kaukasus, Morawitz).

1563. P. harmalae Mor. Peganum harmal. (Kaukasus, Morawitz).

1564. P. loewii Fedt. Carduus sp. (Kaukasus, Morawitz).

1565. P. maculifrons (Cr.). Bigelov. sp. (New Mexico, Cockerell). Helianth. ann. (w. v.). Solidago canadensis. (w. v.). Verben. Macdougal. (w. v.).

1566. P. miserabilis (Cress.) Trifolium pratense ! (Californien, Knuth).

1567. P. montanus (Cr.). Lipp. Wrightii. (New Mexiko, Cockerell). Verbena bipinnatifid. (w. v.). Verben. Macdougalii. (New Mexico, Townsend, nach Cockerell).

1568. P. occidentalis (Cress.). Argemon. platycer. (herb.). (New Mexico, Cockerell). Cleome serrulat. (w. v.). Cnicus ochrocentr. (w. v.). Convolvul. sepium. (w. v.).

1569. P. onosmarum Mor. Onosma sp. (Kaukasus, Morawitz).

1570. P. porterae (Ckll.) Astragal. Bigelov. (New Mexico, Miss N. Newberry, nach Cockerell). Ribes aur. (New Mexico, E. Tuttle u. L. Tipton, nach Cockerell).

1571. P. raddei Mor. Echium altissim. (Kaukasus, Morawitz).

1572. P. ruficornis Fedt. Alhagi camelor. (Turkestan, Fedtschenko).

1573. P. siewersii Mor. Teucrium orient. (Kaukasus, Morawitz).

1574. P. syringae (Ckll.). Syringa sp. (NAm., Cockerell).

1575. P. (*Entechnia*) taureus (Say). Asclep. incarnat. (! h) (R.). Convolvul. sep. (R.). Hibisc. bifurc. (SAm., Ducke). Hibisc. lasiocarp. (R.). Ipomoe. pandurat. (R.). Ipom. sp. (SAm., Ducke).

1576. P. (*Clisodon*) terminalis (Cr.). Brunell. vulg. (R.) (New Mexico, Cockerell). Iris versicolor. ! (NAm., Needham.) Lonicer. Sullivant. (Wiscons., Graenicher.) Monard. strict. (New Mexico, Townsend, nach Cockerell). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher). Verbasc. Thapsus. (New Mexico, Cockerell). Verben. Macdougalii. (New Mexico, Townsend, nach Cockerell).

1577. P. urbanus (Cress). Anthyllis vulnerar. (Californien, Knuth). Cordylanth. Nevin. (Californien, Merritt). Potentill. Wheel. ! (w. v.). Scutellar. angustif. (w. v.). Trifolium obtusiflorum ! (Californien, Knuth).

1578. P. urbanus var. alamosanus (Ckll). Cleom. serrulat. (New Mexico, Cockerell).

1579. P. ursinus (Cress.) Aescul. glab. (R.) Astragal. mexican. ! (w. v.). Cercis canad. (w. v.). Collins .vern. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Dodecath. Meadia ! (w. v.). Lonicera Sulliv. ! (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Polygonat. gigant. ! (w. v.). Viol. pedat. var. bicol. ! (w. v.) Viol. pubesc. (w. v.).

1580. P. vallorum Ckll.. Chilopsis sp. (New Mexico, Cockerell). Martynia sp. (w. v.).

1581. P. walshii (Cress). Cassia Chamaecrist. (!) (R.). Lespedez. reticulat. (R.).

1582. P. zonatus (L.). Cassia obovata. (Java, Knuth). Cassia sp. (w. v.). Convolvulus sp. (w. v.). Gomphostem. javan. (Java, Schmiedeknecht).

1583. P. (*Anthophora*) sp. (?). Asclep. specios. + (Californien, Knuth). Calochort. Nutall. (Calif., Merritt). Cleome serrulata. (New Mexico, Cockerell). Cucurbit. pep. (R.). Elettar. coccinea. (Java, Knuth). Eriogon. Bail. (Calif., Merritt). Geran. Richardson. (w. v.). Gilia virgat. (w. v.). Hibisc. lasiocarp. (R.). Monardell. linoid. (Calif., Merritt). Pentastem. barbat. v. labros. (!) (w. v.). Saurania nudiflor. (Java, Knuth). Saur. cauliflora. (w. v.). Sidalc. malvaeflor. (Calif., Merritt). Solan. toxicar. (SAm., Ducke). Viola chrysantha. (Californien, Merritt).

Prosopis Fabr. (*Prosopidinae*):

1584. P. asinina var. bigeloviae. Ckll. ined. Bigelov. Wrightii. (New Mexico, Cockerell).

1585. P. affinis Sm. Amorph. canesc. (—) (R.). Apocyn. cannabin. (w. v.). (corr. Robertson: P. modesta Say.) Asclep. verticill. (! p) (w. v.). Blephil. hirs. (—) (w v.). Bolton. aster. (w. v.). Campanul. americ. (—) (w. v.). Ceanoth. american. (w. v). Cephalanth. occidental. (—) (w. v.). Clemat. virginian. (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Eriger. strigos. (w. v.). Eupator. perfoliat. (w. v.). Fragar. virginian. v. illinoens. (w. v.). Geran. carolinian. (w. v.). Hydrang. arboresc. (—) (w. v.). Iris versicolor. (0) (NAm., Needham). Krigia amplexic. (—) R.). Lycop. sinuat. (w. v.). Malva rotundif. (—) (w. v.). (corr. Robertson: P. modesta Say.) Monard. Bradb. (—) (w. v.). Nelumb. lutea. (—) (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rhus glabr. ! (w. v.). Solid. canad. (—) (w. v.). Viburn. pubesc. (w. v.).

1586. P. illinoënsis Rob. Umbelliferae (—) (w. v.).

1587. P. mesillae Ckll. Dithyraea Wisliz. (New Mexico, Cockerell). Nasturt. sinuat. (w. v.). Prunus domest. (w. v.).

1588. P. modesta Say. Aster ericoid. v. villos. (R.). Cacal. reniform. (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Enslen. albid. (! *) (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher). Spiraea Arunc. ! (R.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher). Viburn. pubesc. (R.).

1589. P. nelumbonis Rob. Iris versicolor. (0) (NAm., Needham). Nymphaeaceae (!) (R.).

1590. P. polifolii Ckll. Eriogon. fasciculat. (Californ., Cockerell).

1591. P. pygmaea Cr. Amorph. canesc. (—) (R.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Bolton. aster. (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Ceanoth. american. (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Enslen.

albid. (w. v.). Eriger. philad. (w. v.). Eriger. strigos. (w. v.). Euphorb. corollat. (w. v.). Fragar. virginian. v. illinoens. (w. v.). Geum alb. (w. v.). Krigia amplexic. (—) (w. v.). Parthen. integrif. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Spiraea Arunc. (w. v.). Viburn. pubesc. (w. v.).

1592. P. sparsa Cr. Cornus stolonifer. (NAm., Lovell).
1593. P. thaspii Rob. (Trans. Acad. St. Louis. VIII. 1898. p. 43). Thaspium aureum trifoliat. (!) (R.).
1594. P. ziziae Ckll. (Canad. Entomol. 1898. p. 187. = *P. affinis Smith.*) Chelone glabr. (0) (NAm., Lovell).
1595. P. sp. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cleom. serrulat. (New Mexico, Cockerell) (corr. Robertson: P. saniculae Rob.) Crataeg. Crus gall. (R.). Geran. Richardson. (Calif., Merritt). Nelumb. lutea (—) (R.). Nymph. tuberos. (—) (w. v.). Pseudima frutesc. (SAm., Ducke). Salix sp. (New Mexico, Cockerell). Solidago canadensis (w. v.). Vismia sp. (SAm., Ducke).

Pseudopanurgus Ckll. (Canad. Entomol. XXIX. p. 290) (*Panurginae*).

P. aethiops (*Cr.*) und andere, teils unter *Panurgus*, teils unter *Calliopsis* aufgezählte Arten sind richtiger obiger Gattung unterzuordnen. (Nach gütiger Mitteilung von Prof. K. W. von Dalla Torre.)

Psithyrus Lep. (= *Apathus E. Newm.*) (*Psithyrinae*):

1596. P. laboriosus F. Asclep. verticill. (! h). (R.). Diervill. trifid. (NAm., Lovell.) Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease).

Ptilothryx Sm. (*Podaliriinae*):

1597. P. plumata Sm. Hibisc. bifurc. (SAm., Ducke).

Rathymus Lep. (*Nomadinae*):

1598. R. bicolor Lep. Petraea volubil. (SAm., Ducke). Turner. odorat. (w. v.).

Sphecodes Latr. (*Sphecodinae*):

1599. S. antennariae Rob. Antenn. plantagin. (R.).
1600. *S. arvensis Patton* (corr. Robertson: S. dichrous Sm.) Asclep. Sullivant. (R.). Clemat. virginian. (w. v.). Comandr. umbell. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Salix humil. (w. v.).
1601. S. clematidis Rob. s. Sph. confertus Say.
1602. S. confertus Say. Ceanoth. american. (R.). (corr. Robertson: S. clematidis Rob.) Clemat. virginian. (R.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher).
1603. S. dichrous Sm. Aralia hispid. (NAm., Lovell). (corr. Robertson: S. ranunculi Rob.) Aster panic. (R.). Cornus alternif. (NAm., Lovell). Cornus stolonifer. (w. v.). (corr. Robertson: S. ranunculi Rob.) Ranuncul. septentrion. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Smilax hispid. (w. v.). Symphoric. occident. (w. v.). Viburn. prunifol. (R.).
1604. S. mandibularis Cr. Asclep. verticill. (R.). (corr. Robertson: S. stygius Rob.) Bolton. aster. (R). Eriger. philad. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rhamn. lanceolat. (w. v.). Viburn. prunif. (w. v.).
1605. S. ranunculi Rob. Viburn. prunifol. (R.).
1606. S. smilacinae Rob. Smilacin. stellat. (R.).
1607. S. stygius Rob. Aster ericoides v. villos. (R.). Viburn. prunif. (w. v.).
1608. S. sp. Cornus canadens. (NAm., Lovell). Melilot. indica (New Mexico, Cockerell.

Stelis Pz. (*Stelidinae*):

1609. S. lateralis Cr. Apocyn. cannabin. (R.). Erig. philad. (w. v). Potentill. canadens. (w. v.).

[*Synhalonia* s. Eucera.]

Temnosoma Sm. (*Sphecodinae*):

1610. T. sp. Mican. scand. (SAm., Ducke). Paullin. pinnat. (w. v.).

Tetrapaedia Kl. (*Podoliriinae*):

1611. T. bunchosiae Friese. Bignoniac. gen. et sp. inc. (Brasil., Schrottky).
1612. T. diversipes Klug. Aeschyn. sensitiv. (SAm., Ducke). Hyptis sp. (w. v.). Indigofer. sp. (w. v.). Stachytarpheta sp. (w. v.). Stylosanth. angustifol. (w. v.).
1613. T. duckei Friese. Hyptis sp. (SAm., Ducke). Stachytarpheta sp. (w. v.).
1614. T. elongata Friese. Hyptis sp. (SAm., Ducke). Psychotr. sp. (w. v.) Stachytarpheta sp. (w. v.).
1615. T. lugubris Cress. Hyptis sp. (SAm., Ducke). Stachytarpheta sp. (w. v.).
1616. T. mandibularis Friese. Hyptis sp. (SAm., Ducke). Stachytarpheta sp. (w. v.).
1617. T. nasuta Sm. Aeschynom. sensitiv. (SAm., Ducke). Hyptis sp. (w. v.). Indigofer. sp. (w. v.). Stachytarpheta sp. (w. v.). Stylosanth. angustifol. (w. v.).
1618. T. testacea Sm. Hyptis sp. (SAm., Ducke). Pavon. typhal. (w. v.). Psychotr. sp. (w. v.). Stachytarpheta sp. (w. v.).
1619 T. sp. Bunchos. Gaudichaud. + (SAm., Fritz Müller). Hemidiod. ocimifol. (SAm., Ducke). Heteropteris sp. (Brasil., Schrottky). Hyptis sp. (SAm., Ducke).

Thalestria Sm. (*Nomadinae*):

1620. T. smaragdina Sm. Stachytarphet. dichotom. ! (Brasil., Schrottky).

[*Trigona* s. Melipona.]

[*Xenoglossa* s. Eucera.]

Xylocopa Latr. (*Xylocopinae*):

1621. X. aestuans L. Caesalpin. pulcherr. (Java, Knuth). Cassia-Arten (w. v.). Call. haematoceph. (w. v.). Calliandr. Sanct. Pauli. (w. v.). Congea tomentos. (w. v.). Coffea arab. (w. v.). Dysoxylum caulostach. (w. v.). Ipomoea sp. (Java, Schmiedeknecht). Leucas linifol. (w. v.). Mimosa pudic. (!) (Java, Knuth). Musa textil. (w. v.). Parment. cerifer. (w. v.). Pemphis acidul. (w. v.). Stachytarphet. indic. (Java, Schmiedeknecht). Tecom. ceramens. (Java, Knuth). Thea sinens. (w. v.).
1622. X. arizonensis Cr. Datura meteloides (New Mexico, Cockerell). Lipp. Wrightii (w. v.).
1623. X. artifex Sm. Marica sp. ! (SAm. Fritz Müller).
1624. X. aurulenta F. Centrosem. Plumieri., C. brasilian. (SAm., Ducke). Crotalar. maypurens. (w. v.).
1625. X. barbata F. Cassia alat. (!) (SAm., Ducke). Cochlosperm. insign. (w. v.). Ouratea sp. (w. v.). Tecoma (w. v.). Walther. viscosiss. (w. v.).
1626. X. brasilianorum L. Cassia alat. (!) (SAm., Ducke). Centrosem. Plumieri, C. brasilian. (w. v.). Crotalar. paulin. (Brasil., Schrottky). Passiflora sp. ! (w. v.). Solan. atropurpur. (w. v.). Solan. Balbis. (w. v.). Solan. grandiflor. (w. v.). Solan. oocarp. (w. v.). Solan. paniculat. (w. v.). Vitex polygam. (SAm., Ducke).
1627. X. caerulea F. Acanth. ilicifol. (Java, Knuth). Caesalp. pulcherr. (w. v.). Calliandr. haematoceph. (w. v.). Calliandr. sp. (w. v.). Calliandr. Sanct. Pauli (w. v.). Cass. mimosoid. (w. v.). Cass. sp. Coffea arabic. × liberic (w. v.). Coffea liberic. (w. v.). Convolvulus sp. (w. v.). Dysoxyl. caulostach. ! (w. v.). Dysoxyl. ramiflor. (w. v.). Ipomoea sp. (Java, Schmiedeknecht). Musa textil. (Java, Knuth). Nelumb. nucifer. (w. v.). Parmentier. cerifer. (w. v.). Sesam. indic. (Java, Nieuwenhuis-v. Üxk.). Stachytarph. indic. (Java, Knuth). Tecoma sp. (Java, Schmiedeknecht). Thunberg. affinis. (w. v.). Thunberg. grandiflor. (w. v.).
1628. X. caffra L. Crotalar. capens. (SAfr., Scott). Deinboll. borboric. (Afr., Werth). Lobostem. fruticos. (SAfr., Scott). Podalyr. calyptr. (w. v.). Podalyr. cuneifol. (w. v.). Salvia african. (w. v.). Wachendorf. hirsut. ! (w. v.).

1629. X. circumvolans Sm. Enkianthus (Japan, Knuth). Rhododendron. (w. v.). Wistaria japonic. (w. v.).
1630. X. collaris Lep. Stachytarphet. indic. (Java, Schmiedeknecht).
1631. X. colona Lep. Bacchar. dracunculif. (Brasil., Schrottky). Solan. atropurpur. (w. v.). Solan. Balbis. (w. v.). Solan. grandiflor. (w. v.). Solan. oocarp. (w. v.). Solan. paniculat. (w. v.). Tecom. ipé. ! (w. v.).
1632. X. crotalariae Schrottky. Crotalar. paulin. (Brasil., Schrottky.)
1633. X. divisa Kl. Deinboll. borboric. (Afr., Werth).
1634. X. frontalis Ol. Cassia alat. (!) (SAm., Ducke). Cassia Hoffmannsegg. (!) (w. v.). Centrosem. Plumieri, C. brasilian. (w. v.). Diocl. lasiocarp. (w. v.). Paullinia pinnat. (w. v.). Solan. grandiflor. (w. v.). Vitex odorat. (w. v.). Vitex polygam. (w. v.).
1635. X. frontalis var. morio F. Crotalar. paulin. (Brasil., Schrottky). Solan. atropurpur. (w. v.). Solan. Balbis. (w. v.). Solan. grandiflor. (w. v.). Solan. oocarp. (w. v.). Solan. paniculat. (w. v.).
1636. X. latipes F. Barler. ciliat. (Java, Schmiedeknecht). Cerbera sp. (w. v.). Clerodendr. Minahass. (w. v.). Gomphostem. javan. (w. v.). Ipomoea sp. (w. v.). Stachytarphet. indic. (w. v.). Tecoma sp. (w. v.).
1637. X. lucida Sm. Cassia alat. (!) (SAm., Ducke).
1638. X. metallica Sm. Polygal. spectabil. (SAm., Ducke).
1639. X. olivacea Spin. Scaevol. Thunberg. (SAfr., Scott).
1640. X. mesoxantha Lep. (= *X. perversa Wiedem.*) Stachytarpheta indic. (Java, Schmiedeknecht).
1641. X. perversa Wiedem. Cass. bacillaris (Java, Fr. Nieuwenh.-v. Üxk.). Ipomoe. carnea (w. v.).
1642. X. splendidula Lep. Crotalar. paulin. (Brasil., Schrottky).
1643. X. tenuiscapa Westw. Acanth. ilicifol. (Batavia, Knuth). Allamanda cathartica. A. Hendersonii. (Java, Knuth). Alpinia sp. (w. v.). Amherstia nobil. (w. v.). Barler. cristat. + (w. v.). Caesalp. pulcherr. (w. v.). Calliandr. Sanct. Pauli (w. v.). Calliandr. haematocephala (w. v.). Calotrop. gigant. (w. v.). Cass. fistul. (!) (w. v.). Cassia sp. (w v.). Hiptage Madablot. (Java, Fr. Niewenh.-v. Üxk.). Clerodendr. inerme (w. v.). Coffea arabic. × liberic. (Java, Knuth) Coffea liberic. (w. v.) Duranta sp. (w. v.). Fagrae. littoral. var. amboin. (Java, Nieuwenhuis-v. Üxk.). Faraday. papuan. (w. v.). Impatiens. Balsam. (w. v.). Ipomoea sp. (Java, Schmiedeknecht). Ipomoea arborea. (Java, Knuth). Ipomoea carn. (Java, Nieuwenhuis-v. Üxk.). Milletia sp. (Amsterdam-Insel, Knuth). Musa textil. (Java, Knuth). Musa ornata (w. v.). Mussaenda sp. (w. v.). Parment. cerifer. (w. v.). Saraca declinat. (Singapore, Knuth). Stachytarphet. indic. (Java, Knuth, Schmiedeknecht). Tecoma sp. (w. v.). Tephrosia candid. (w. v.). Thunberg. erect. (Java, Knuth). Thunberg. grandiflor. (Java, Nieuwenhuis-v. Üxk.). Zinnia verticill. (Java, Knuth).
1644. X. violacea (L.) Latr. Albuca maj. (SAfr., Scott). Canaval. ensiform. (w. v.). Crotalar. retus. (w. v.). Muraltia Heister. (w. v.). Polygal. myrtifol. (w. v.). Virgil. capens. (w. v.).
1645. X. virginica (L.) Ill. Amson. Tabernaemontan. + (NAm., Pammel). Aquil. canadensis + (NAm., Ingen). Aquileg. vulgar. + (w. v.). Astragal. canadens. (R.). Dicentr. canadensis + (NAm., Merriam, Leggett). Dicentr. canadens. + (NAm., Trelease). Diervill. japonic. + (NAm., Pammel). Impatiens fulv. + (NAm., Ingen, Trelease). Lobel. syphilit. (NAm., Meehan). Lonicer. flav. + (NAm., Pammel). Monard. Bradburian. + (w. v.) Phlom. tuberos. + (w. v.). Plumbag. capens. + (NAm., Murtfeld) Physosteg. virgin. + (Illinois, Schneck). Scutellar. pilos. + (w. v.). Symphyt. officinal. + (NAm., Pammel). Viol. cucullat. + (NAm., Trelease). Wistar. sinens. + (NAm., Gentry).

1646. X. sp. Alpinia sp. ! (SAm., Fritz Müller). Aquileg. truncat. + (Calif., Merritt). Barler. ciliat. + (Java, Burck). Bauhin. platypet. (SAm., Lindman). Cass. Horsfieldii (!) (Java, Knuth). Cass. bacillaris (!) (w. v.). Cass. indecor. (!) (w. v.). Centrosema pascuor. (SAm., Linden). Coffea arabic. (Java, Knuth). Dysoxyl. caulostach. (w. v.). Fagrae. oxyphyll. + (Java, Burck). Impat. fulv. + (NAm., Meehan). Homer. collin. ! (SAfr., Scott). Melastoma sp. (!) (SAs., Forbes). Nelumb. nucifer. (Java, Knuth). Parmentiera cerifer. (w. v.). Pentastem. Palmer. (Californ, Merritt). Petunia sp. + (NAm., Ingen, Mann). Psoral. pinnat. (SAfr., Scott).

1647. Gen. et sp. inc. Aechmea aureo-ros. (SAm., Ule). Chevallier. sphaeroceph. (w. v.). Nidular. Burchell. (w. v.). Nidular. compact. (!) (w. v.). Portea petropolitan. (w. v.). Purpurell. cleistopetal. + (w. v.). Quesnel. arvens. (w. v.). Tibouchin. Moricandian. ! (w. v.). Tibouchin. Sellowian. (SAm., Fritz Müller). Vriesea vasta (!) (SAm., Ule).

B. Braconidae: [29 Arten mit 35 Besuchen.]

1648. Agathis areolata Spin. Solid. canad. (R.).
1649. A. tibiator Prov. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1650. A. sp. Solid. canad. (R.).
1651. Apanteles eupitheciae Ashm. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).
1652. A. monticola Ashm. (sub Protapanteles). Sambuc. mexican. (New Mexico, Cockerell).
1653. A. sp. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (R.).
1654. Bracon canadensis D. T. = *B. longicaudus Prov.* Aster. panic. (R.). Eriger. strigos. (R.).
1655. B. politus Prov. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell.
1656. B. simplex Cr. Sold. canad. (R.).
1657. B. trifolii Ashm. Caulophyll. thalictr. (R.).
1658. B. vernoniae Ashm. Caulophyll. thalictr. (R.). Solid. canad. (R.).
1659. B. sp. Parthen. integrif. (R.).
1660. Chelonus electus Cr. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1661. C. sericeus Say. Solid. canad. (R.). Solid. nemor. (R.).
1662. Cremnops vulgaris (= *Agathis vulgaris Cress.*). Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell). Parthen. integrif. (R.).
1663. Dacnusa flavocincta Ashm. Caulophyll. thalictr. (R.).
1664. Elasmosoma cockerellii Ashm. Sambuc. mexican. (New Mexico).
1665. Iphiaulax rugator Say. Solid. canad. (R.).
1666. Lysiphlebus sp. Sambuc. mexican. (New Mexico, Cockerell).
1667. Meteorus vulgaris Cress. (Sambuc. mexican. (New Mexico, Cockerell).
1668. Microdus fulvescens Cr. Bigelov. Wright. (New Mexice, Cockerell).
1669. M. simillimus Cr. Solid. missour. (R.).
1670. Microgaster gelechiae Riley. Caulophyll. thalictr. (R.).
1671. Microplitis sp. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1672. Opius provancheri D. T. (= *O. ruficeps Prov.*). Caulophyll. thalictr. (R.).
1673. Psenobolus pygmaeus Reinhard. Ficus sp. (Brasil., Fritz Müller).
1674. Toxoneuron abdominale Cr. Coreops. palmat. (R.).
1675. Vipio robertsonii Ashm. (MS.). Rhus glabr. (R.).
1676. Gen. et sp. inc. Coreops. aristos. (R.).

C. Chalcididae: [92 Arten mit 125 Besuchen.]

1677. Acanthochalcis nigricana Cam. Bigelov. Wrightii. (New Mexico, Cockerell).

1678. Aëpocerus emarginatus G. M. Ficus sp. 5*) (Brasil., Fritz Müller).
1679. A. excavatus G. M. Ficus sp. 2, 5 (Brasil., Fritz Müller).
1680. A. flavomaculatus G. M. Ficus sp. 5 (Brasil., Fritz Müller).
1681. A. inflaticeps G. M. Ficus sp. 5 (Brasil., Fritz Müller).
1682. A. punctipennis G. M. Ficus sp. 2, 3, 5 (Brasil., Fritz Müller).
1683. A. simplex G. M. Ficus sp. 2, 3, 4, 5 (Brasil., Fritz Müller).
1684. Blastophaga appendiculata G. M. Ficus umbellata Hort. Bogor. (Java).
1685. B. bifossulata G. M. Ficus sp. 8 (Brasil., Fritz Müller).
1686. B. bisulcata G. M. Ficus (Cystogyn.) lepicarpa Bl. (Java, Solms).
1687. B. brasiliensis G. M. Ficus sp. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 u. 9. (Brasil., Fritz Müller).
1688. B. breviventris G. M. Ficus sp. (Ostindien).
1689. B. clavigera G. M. Ficus (Urostigm.) elastica L. (Java, Solms).
1690. B. constricta G. M. Ficus (Cystogyn.) subopposita Miq. (Java, Solms.)
1691. B. crassitarsa G. M. Ficus (Cystogyn.) Ribes Reinw. (Java, Solms).
1692. B. fusciceps G. M. Ficus (Sycomor.) glomerata Hort. Bogor. (Java, Solms).
1693. B. grossorum Gr. (= *B. psenes H. Loew*). Ficus Caric. (Afghanistan). Ficus persica Boiss. (Persien, Mascat). Ficus pseudocarica Miq. (Abessinien). Ficus serrata Forsk. (Wüste am roten Meer). Ficus serrata (oder Carica?) (Kleinasien, Haussknecht).
1694. B. javana G. M. Ficus hirta Vahl. var. setosa Miq. (Java).
1695. B. Mayeri G. M. Ficus sp. (Island of Bally, Kew Museum).
1696. B. occultiventris G. M. Ficus panifica Del. (Trop. Nilgebiet).
1697. B. quadraticeps G. M. Ficus (Urostigm.) religiosa L. (Singapore, Solms).
1698. B. quadrupes G. M. Ficus diversifolia Bl. (Java, Solms). Ficus spathulata Miq. (Madras, Solms).
1699. B. socotrensis G. M. Ficus salicifolia Vahl. (Socatra, Schweinfurth).
1700. B. Solmsi G. M. Ficus (Cystogyn.) canescens Kurz. (Java, Solms).
1701. B. unicolor G. M. Ficus (Sycomor.) guineensis Miq. (Nubien, Schweinfurth).
1702. B. sp. Ficus riparia Hochst. (Abessinien). Ficus sp. (Comoro-Insel Johanna). Ficus sp. (Monrovia).
1703. Catolaccus incertus Ashm. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1704. Chalcis sp. Zygophyll. coccin. (NAfr., Fisch).
1705. Colyostichus (= *Heterandrium*) brevicaudis G. M. ♀ Ficus sp. 2, 4 (Brasil., Fritz Müller).
1706. C. (*Heterandrium*) longicaudis G. M. ♀ Ficus sp. 2, 3, 4, 5, 6 (Brasil., Fritz Müller).
1707. Critogaster nuda G. M. Ficus sp. 1 (Brasil., Fritz Müller).
1708. C. piliventris G. M. Ficus sp. 1 (Brasil., Fritz Müller).
1709. C. singularis G. M. Ficus sp. 1 (Brasil., Fritz Müller).
1710. Crossogaster triformis G. M. Ficus salicifolia Vahl (Socotra, Schweinfurth).

[*Cynips caricae Hass.* = Philotrypesis caricae Hass.]
[*C. cycomori Hass.* = Sycophaga sycomori P. Mayer.]
[*C. ficus Hass.* = Blastophaga grossorum Grav. (?).]
[*C. psenes L.* = Cynips ficus Hass und C. caricae Hass. ?.]

1711. Decatoma aequiramulis G. M. Ficus sp. 5 (Brasil., Fritz Müller).
1712. D. breviramulis G. M. Ficus sp. 3, 4, 5 (Brasil., Fritz Müller).
1713. D. longiramulis G. M. Ficus sp. 2 (Brasil., Fritz Müller).
1714. Diomorus variabilis G. M. (Ficus sp. 2, 3, 5 (Brasil., Fritz Müller).
1715. Eupelmus cyaniceps Ashm. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).

*) Die hier und in einigen folgenden Fällen den Ficus sp. beigefügten Zahlen beziehen sich auf die von Fritz Müller bezifferten Bäume.

1716. Eupristina Masonii Saund. (?) Ficus Roxburgh. (Calcutta, Cunningham).
1717. Eurytoma bigeloviae Ashm. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1718. E. sp. Sassafr. officin. (R.).

Ganosoma ♂ G. M. = Tetragonaspis G. M.

1719. *G. attenuatum G. M.* ♂ Ficus sp. 2, 3, 4, 5, 6 (Brasil., Fritz Müller).
1720. *G. parallelum G. M.* ♂ Ficus sp. 3, 5, 6 (Brasil., Fritz Müller).
1721. *G. robustum G. M.* ♂ Ficus sp. 2, 3, 6, 7, 8 (Brasil., Fritz Müller).
1722. Goniogaster variicolor G. M. Ficus sp. (Monrovia). Ficus (Sycomor) guineensis Miq. (Nubien, Schweinfurth). Ficus (Cystogyn.) subopposita Miq. (Java, Solms).
1723. *Heterandrium biannulatum G. M.* Ficus sp. (Brasil., Fritz Müller).
1724. *H. longipes G. M.* ♂ = Calyostichus longicaudis G. M. (ungefl. ♂). Ficus sp. 3, 4, 5 (Brasil., Fritz Müller).
1725. *H. nudiventre G. M.* ♂ = Calyostichus brevicaudis G. M. (ungefl. ♂). Ficus sp. 2, 6, 8 (Brasil, Fritz Müller).
1726. *H. 13-articulatum G. M.* Ficus sp. 6 (Brasil., Fritz Müller).
1727. *H. uniannulatum G. M.* Ficus sp. 3. 4 (Brasil., Fritz Müller).

[*Ichneumon ficarius Cavol.* = Philotrypesis caricae (G. M.) Hass]

1728. Labeo sp. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1729. Leucaspis affinis Say. Ceanoth. american. (R.). Eriger. strigos. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.)
1730. Microterys marginatus Ashm. Sambuc. mexican. (New Mexico).
1731. *Nannocerus biarticulatus G. M.* = Diomorus (ungefl. ♂). Ficus sp. 2, 3 (Brasil., Fritz Müller).
1732. Orasema viridis Ashmead (Det. Dep. Agr.) Proc. Calif. Ac. Soc. 1895, p. 553. Bigelovia Wrightii (New Mexico, Cockerell).
1733. Otitesella serrata G. M. Ficus salicifolia Vahl (Socotra, Schweinfurth).
1734. Perilampus cyaneus Brullé. Solid. missour. (R.).
1735. P. fulvicornis Ashm. Solid. canad. (R).)
1736. P. platygaster Say. Bigelovia Wrightii (New Mexico, Cockerell). Solid. canad. (R.).
1737. P. triangularis Brull. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Melanth. virginic. (R).
1738. Philotrypesis bimaculata G. M. Ficus umbellata Hort. Bogor. (Java).
1739. P. Caricae Hass. Ficus Caric. (Afghanistan). Ficus persica Boiss. (Persien, Mascat). Ficus serrata Forsk. (Wüste am roten Meer). Ficus serrata Forsk. (oder Carica?) (Kleinasien, Haussknecht). Ficus (Sycomor.) sp. (Angola).
1740. P. minuta G. M. Ficus (Cystogyn.) Ribes Reinw. (Java, Solms).
1741. P. spinipes G. M. Ficus (Cystogyn.) lepicarpa Bl. (Java, Solms). Ficus (Cystogyn.) subopposita Miq. (Java).
1742. *Physothorax annuliger G. M.* ♂ = Diomorus variabilis G. M. (augefl. ♂). Ficus sp 5 (Brasil., Fritz Müller).
1743. *P. disciger G. M.* ♂ = Diomorus sp. (ungefl. ♂). Ficus sp. (Brasil., Fritz Müller).
1744. Plesiostigma bicolor G. M. Ficus sp. 5 (Brasil., Fritz Müller).
1745. Prosacantha illinoënsis Ashm. (MS.). Caulophyll. thalictr. (R.).
1746. Smicra torvina Cr. Cornus panicul. (R.). Stellar. med. (R.).
1747 Spilochalcis debilis Say. (= Smicra debil. Cress. ?). Circaea lutet. (R.).
1748. Stilbula knuthii Alfk. Allamanda Hendersonii (Japan, Knuth).
1749. Sycophaga perplexa Coq. Ficus (Sycomor) glomerata Hort. Bogor. (Java, Solms). Ficus (Cystogyn.) subopposita Miq. (Java, Solms). Ficus (Sycomor.) sp. (Trop. Nilgebiet). Ficus sp. (Monrovia).
1750. S. sycomori Hass. Ficus (Sycomor.) glomerata Hort. Bogor. (Java, Solms). Ficus (Sycomor.) guineensis Miq. (Nubien, Schweinfurth). Ficus (Cystogyn.) lepi-

carpa Bl. (Java, Solms). Ficus umbellata Hort. Bogor. (Java). Ficus (Sycomor.) sp. (Angola). Ficus (Sycomor.) sp. (Trop. Nilgebiet). Ficus sp. (Island of Bally, Kew Museum).

1751. S. sp. Ficus (Sycomor.) riparia Hochst. (Abessinien). S. n. sp. Ficus sp. (Ostindien).
1752. Sycoryctes coccothraustes G. M. Ficus sp. (Socotra, Schweinfurth). Ficus salicifolia Vahl (w. v.).
1753. S. patellaris G. M. Ficus (Sycomor.) glomerata Hort. Bogor. (Java, Solms). Ficus umbellata Hort. Bogor. (Java).
1754. S. simplex G. M. Ficus hirta Vahl, var. setosa Miq. (Java).
1755. S. truncatus G. M. Ficus salicifolia Vahl. (Socotra, Schweinfurth).
1756. S. sp. Ficus Caric. (Afghanistan).
1757. Tanaostigma coursetiae Howard. Willard. mexican. + (Mexico, Riley).
1758. Tetragonaspis brevicollis G. M. Ficus sp. 3, 4 (Brasil., Fritz Müller).
1759. T. coriaria G. M. Ficus sp. 2 (Brasil., Fritz Müller).
1760. T. flavicornis G. M. Ficus sp. 2, 8 (Brasil., Fritz Müller).
1761. T. forticornis G. M. Ficus sp. 3, 5 (Brasil., Fritz Müller).
1762. T. gracilicornis G. M. (= *Ganosoma attenuatum G. M.* ♀). Ficus sp. (Brasil., Fritz Müller).
1763. T. punctata G. M. Ficus sp. 3, 4 (Brasil., Fritz Müller).
1764. T. testacea G. M. Ficus (Sycomor.) glomerat. Hort. Bogor. (Java., Solms).
1765. Tetrapus americanus G. M. Ficus sp. 1 (Brasil., Fritz Müller).
1766. Torymus cyaneogaster Ashm. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1767. T. sp. Aster panic. (R.).
1768. *Trichaulus versicolor G. M.* = Critogaster singularis G. M. (♂). Ficus sp. 1 (Brasil., Fritz Müller).

D. Chrysididae: [15 Arten mit 22 Besuchen.]

1769. Chrysis albomarginata Mocs. Arrabidaea mazagan. (Brasil., Ducke).
1770. C. mesillae Ckll. Bigelovia Wrightii (New Mexico, Cockerell).
1771. C. nitidula F. Polygon. hydropiperoid. (R.).
1772. C. perpulchra Cr. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Solid. nemor. (R.).
1773. C. texana Grib. Polygon. hydropiperoid. (R.).
1774. C. sp. Daucus Carota (Californien, Knuth). Eriger. strigos. (R.). Paullinia pinnat. (Brasil., Ducke).
1775. Chrysogona saussurei Mocs. Croton chamaedryfol. (Brasil., Ducke).
1776. Ellampus aequinoctialis Ducke. Croton chamaedryfol. (Brasil., Ducke).
1777. E. huberi Ducke. Croton chamaedryfol. (Brasil., Ducke).
1778. E. paraënsis Ducke. Hemidiodia ocimifol. (Brasil., Ducke).
1779. Hedychrum violaceum Brullé. Ceanoth. american. (R.). Geum alb. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.).
1780. H. violaceum Brullé var. parvum Aaron. Parthen. integrif. (R.).
1781. H. violaceum wiltii Cr. Solid. missour. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.).
1782. Holopya ventralis Say. Asclep. verticill. (R.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.).
1783. Gen. et sp. inc. Croton chamaedryf. (SAm., Ducke).

E. Cynipidae: [1 Art mit 1 Besuch.]

1784. Hexaplasta zigzag Riley = *Eucoela zigzag (Ril.) Cam.* Sambuc. mexican. (New Mexico).

F. Formicidae: [16 Arten mit 20 Besuchen.]

1785. Aenictus sp.[1]) Androcymb. leucanth. (SAfr., Scott).

[1]) In der Originalarbeit als Anthicus (Käfergattung!) angeführt, aber aus dem Zusammenhang der Stelle als Ameisengattung erkennbar (!).

1786. Atta sp. Erythrin. crist. gall. + (SAm., Lindman).
1787. Cremastogaster difformis Smith. Ficus (Cystogyn.) subopposita Miq. (Java, Solms).
1788. Dolichoderus bituberculatus Mayr. Ficus (Cystogyn.) lepicapa (Java, Solms).
1789. Dorymyrmex pyramicus Rog. Pectis papposa (New Mexico, Cockerell).
1790. Formica fusca L. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Ribes Cynosbati + (NAm., Trelease).
1791. F. sp. (als gigas bezeichnet). Smilax herbac. (NAm., Harshberger). F. sp. Lobelia salicifol. (SAm., Johow).
1792. Iridomyrmex cordatus Smith (= *Formica cordata Smith*). Ficus hirta Vahl. var. setosa. (Aru.-Inseln; Insel Menado).
1793. Monomorium pharaonis (L.) Mayr (= *Myrmica molesta Say.*). Euphorb. pulcherr. + (NAm., Trelease). Ficus hirta Vahl. var. setosa (Java, Solms).
1794. Oecophylla smaragdina (Fabr.) Sm. Ficus Roxburgh. (Calcutta, Cunningham).
1795. Pheidole indica Mayr. Ficus Roxburgh. (Calcutta, Cunningham.)
1796. Prenolepis sp. Asclep. verticillat. (R.).
1797. Polyrhachis armata Guil. var. Cynometra cauliflor. (Java, Knuth).
1798. Sima rufonigra (Jerd.) Mayr. Ficus Roxburgh. (Calcutta, Cunningham).
1799. Tapinoma anale André. Bigelovia Wrightii (New Mexico, Cockerell).
1800. Gen. et sp. inc. Azorella (SAm., v. Lagerheim). Purpurella cleistopet. (SAm., Ule).

G. Fossores (Sphegidae): [156 Arten mit 557 Besuchen.]

Agenia Schiödte (*Pompilidae*):

1801. A. euphorbiae Viereck. Euphorb. sp. (Californien, Viereck).

Ammophila W. Kirby (*Pompilidae*):

1802. A. gracilis Lep. Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (R.). Cacal. reniform. (w. v.) Mentha canad. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.).
1803. (*A. gryphus Sm.*) = A. procera Dahlb. Aster panic. (R.). Coreops. palmat. (w. v.). Coreops. tripter. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Solid nemor. (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.).
1804. A. intercepta St. Farg. Amorph. canesc. (R.). Asclep. tuberos. (! h) (w. v.). Asclep. verticill. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Ceanoth. american. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Coreops. palmat. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. strumos. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Lophanth. nepet. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Parthen. integrif. (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.).
1805. A. pictipennis Walsh. Blephil. cil. (R.). Coreops. palmat. (w. v.). Eriger. strigos. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Monard. fist. + (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Solidag. missour. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Verben. hastat. (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.).
1806. *A. procera Klug.* (corr. Robertson: A. gryphus Sm.). Blephil. cil. (R.). *A. procera Klug.* (= A. intercepta Lep.?) Petalostem. violac. (R.). Pycnanth. lanc.

(w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Verben. strict. (w. v.). Veronic. virginic. (w. v.).

1807. A. pruinosa Cr. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).

1808. A. vulgaris Cr. Amorph. canesc. (R.) Apocyn. cannabin. (w. v.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Aster panic. (R.). Blephil. hirs. (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Coreops. palmat. (w. v.). Eriger. philad. (w. v.). Eupator. serotin. Heliops. laev. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Mentha canad. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.). Smilax hispid. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Symphoricarp. vulgar. (R.).

1809. A. sp. Campanul. americ. (R.). Cordylanth. Nevin. (Calif., Merritt). Dithyraea Wisliceni. (New Mexico, Cockerell). Eriogon. Bail. (Calif., Merritt). Lycop. sinuat. (R.). Potentill. gracil. (Calif., Merritt).

1810. Ammoplanus laevis Prov. (sub *Anacrabro*). Sambuc. mexican. (New Mexico, Cockerell).

Anacrabro Packard (*Crabronidae*):

1811. A. ocellatus Pack. Polygon. hydropiperoid. (R.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Spiraea Arunc. (w. v.).

Ancistromma Fox. (*Crabronidae*):

1812. A. chilopsidis Ckll. Chilopsis saligna. (New Mexiko, Cockerell und Fox).

1813. A. distinctum Sm. Eupat. agerat. (R.) Eupator. serotin. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Solid. canad. (w. v.) Solid. lanceol. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.).

Anoplius Lep. (*Pompilidae*):

1814. A. (Pompilinus) padrinus Viereck. Euphorbia sp. (Californien, Viereck).

Astata Latr. (*Crabronidae*):

1815. A. bella Cr. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).

1816. A. bicolor Say. Apocyn. cannabin. (R.). Polygon. hydropiperoid. (R.).

1817. A. bigeloviae Ckll. et Fox. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell)

1818. A. elegans Cr. var. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).

1819. A. unicolor Say. Asclep. Sullivant. + (R.). Asclep. verticillat. (! h) (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.).

Bembidula Burm. (*Crabronidae*):

1820. B. ventralis (Say.) Handl. Apocyn. cannabin. (R.). Coreops. aristos. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.).

Bembex F. (*Crabronidae*):

1821. *B. fasciata F.* (= B. texana Cress.). Asclep. incarnat. (! h) (R.). Coreops. aristos. (R.). Eriogon. Bail. (Calif., Merritt). Helen. autumn. (R.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (w. v.).

1822. B. nubilipennis Cr. Acerat. longifol. (! l) (R.). Asclep. Cornut. (! h) (w. v.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. Sullivant. (! k) (w. v.). Asclep. verticillat. (! p) (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.).

1823. B. spinolae Lep. Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

1824. B. sp. Lepachys tagetes (New Mexico, Cockerell).

Cerceris Latr. (*Crabronidae*):

1825. C. bicornuta Guér. Acerat. longifol. (! g z v) (R.). Asclep. Cornut. (! h (R.). Asclep. incarnat. (! h k z) (R.). Asclep. verticill. (! h) (R.).

1826. C. (*Eucerceris*) canaliculata Say. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).

1827. C. clypeata Dahlb. Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (! h k) (w. v.). Asclep. verticillat. (! h) (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Ceanoth. american. (w. v.). Eriger. strigos. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.).
1828. C. compacta Cr. Asclep. incarnat. (! h k) (R.). Asclep. verticill. (! h k) (w. v.). Ceanoth. american. (w. v.). Geum alb. (w. v.). Parthen. integrif. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. missour. (w. v.).
1829. C. compar Cr. Acerat. longifol (R.). Ceanoth. american. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.).
1830. C. finitima Cr. Asclep. verticillat. (R.). Mollug. verticill. (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.).
1831. C. *fulvipes* C. (= C. fulvipediculata Schlett.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Eupator. serotin. (R.). Solid. canad. (R.).
1832. C. fumipennis Say. Polygon. hydropiperoid. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Pycnanth. lanc. (R.).
1833. C. kennicottii Cr. Helianth. tuberos. (R.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.).
1834. C. nigrescens Sm. Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
1835. C. pedalis Cr. Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease).
1836. C. pictiventris Dahlb. Polygon. chinense, P. javanic. (Java, Knuth).
1837. C. robertsonii Fox. Parthen. integrif. (R.). Rhus glabr. (R.).
1838. C. rufinoda Cr. Ceanoth. american. (R.).
1839. C. (*Eucerçeris*) zonata Say. Aster panic. (R.). Eupator. perfoliat. (w. v.). Lycop. sinuat. (w. v.). Mentha canad. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol (w. v.). Solid. missour. (w. v.).
1840. C. sp. Asclep. verticill. (! h) (R.). Ceanoth. american. (R.). Heliops. laev. (R.). (corr. Robertson: C. robertsonii Fox.) Pycnanth. lanc., P. linif. (R.).

Ceropales Latr. (*Crabronidae*):

1841. C. bipunctatus Say. Solid. canad. (R.).
1842. C. elegans Cr. Solid. canad. (R.).
1843. C. fraternus Sm. Polygon. hydropiperoid. (R.).
1844. C. fulvipes Cr. Cornus panicul. (R.). Solid. canad. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.).

Cosila Guér. (*Scoliidae*):

1845. C. sp. Dimorphothec. ann. (SAfr., Scott).

Crabro Fabr. (*Crabronidae*):

1846. C. abdominalis Fox. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1847. C. bigeminus Patt. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
1848. C. chrysarginus Lep. Solid. missour. (R.).
1849. C. 10-maculatus Say. Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (R.).
1850. C. errans Fox. Cornus panicul. (R.).
1851. C. interruptus Lep. Asclep. verticill. (R.). Cacal. reniform. (R.). Ceanoth. american. (w. v.). Ceanoth. virginian. (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Eupator. perfoliat. (w. v.). Geum alb. (w. v.). Hydrang. arboresc. (w. v.). Krigia amplexic. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Parthen. integrif. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
1852. C. minimus Pk. Clemat. virginian. (R.).
1853. C. nigrifrons Cr. Aralia hispid. (NAm., Lovell).



1854. C. rufifemur Pack. Asclep. Sullivant. (R.). Asclep. verticill. (! h p) (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.).
1855. *C. scutellatus Say.* = C. scutellifer D. T. Crataeg. Crus gall. (w. v.).
1856. C. sexmacuulatus Say. Polygon. pennsylvan. (R.).
1857. C. stirpicola Pack. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
1858. C. texanus Cr. Polyg. hydropiperoid. (R.).
1859. C. trifasciatus Say. Polyg. hydropiperoid. (R.).
1860. C. (Thyreopus) tumidus Pk. Eupator. serotin. (R.). Polyg. hydropiperoid. (w. v.).

Gorytes Latr. (*Crabronidae*):

1861. G. bigeloviae Ckll. Bigelovia Wrightii (New Mexico, Cockerell und Fox).
1862. G. eximius Prov. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1863. G. phaleratus Say. Polyg. hydropiperoid. (R).
Hoplisus rufoluteus Pack. = Gorytes phaleratus Say. Asclep. incarnat. (! h) (R.).
1864. G. sp. Aralia hispid. (NAm., Lovell).

Isodontia Patton. (*Crabronidae*):

1865. *I. philadelphica Patton.* = Sphex philad. Lepel. St. Farg. Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Sullivant. (! h) ⌗ (R.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.). Aster panic. (w. v.). Ceanoth. american. (w. v.). Clemat. virginian. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Lycop. sinuat. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Mentha canad. (w. v.). Polyg. hydropiperoid. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Solid. canad. (w. v.).

Larra Fabr. (*Crabronidae*):

1866. *L. acuta Patton.* (= Tachysphex acuta Fox.). Ceanoth. american. (R.).
1867. L. argentata Pal. Beauv. (= *Notogonia argentata Fox.*). Aster panic. (R.).

Lyroda Say. (*Crabronidae*):

1868. L. subita Say. Asclep. Sullivant. (R.).

Mimesa Shuckard (*Crabronidae*):

1869. M. cressonii Pack. Aster ericoid. v. villos. (R.).
1870. M. denticulata Pk. Solid. canad. (R.). Solid. nemor. (R.).
1871. M. proxima Cr. Rhus glabr. (R.).

Monedula Latr. (*Crabronidae*):

1872. M. carolina F. Pycnanth. mutic. (R.).
1873. M. pictifrons Sm. Lepach. pinnat. (R.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.).
1874. M. 4-fasciata F. = *Bembidula quadrifasciata Handl.* Pycnanth. linif. (R.).

Mutilla L. (*Mutillidae*):

1875. M. (*Sphaerophthalma*) macra Cr. Polygon. hydropiperoid. (R.).

Myzine Latr. (*Scoliidae*):

1876. M. hyalina Cr. Bigelov. Whright. (New Mexico, Cockerell).

Nysson Latr. (*Crabronidae*):

1877. N. plagiatus Cr. Clemat. virginian. (R.).
1878. N. solani Ckll. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).

Oxybelus Latr. (*Crabronidae*):

1879. O. emarginatus Say. Ceanoth. american. (R.). Cornus panicul. (R.). Melilot. alb. (w. v.). Parthen. integrif. (w. v.). Polyg. hydropiperoid. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.).
1880. O. frontalis Rob. Asclep. verticill. (R.). Ceanoth. american. (w. v.). Eupator. perfoliat. (w. v.). Parthen. integrif. (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Spiraea Arunc. (w. v.).

1881. O. illinoensis Rob. (M.S.). Ptelea trifoliat. (R.).
1882. O. packardii Rob. Asclep. incarnat. (! k) (R.).
1883. O. quadrinotatus Say. Ceanoth. american. (R.). Clemat. virginian. (w. v.). Polyg. hydropiperoid. (w. v.). Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease).
1884. O. sp. Cladothrix cryptantha (New Mexico, Cockerell). Solidago canadensis (w. v.).

Paratiphia Sichel (*Scoliidae*):

1885. P. albilabris Lep. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).

Pepsis Fabr. (*Pompilidae*):

1886. Pepsis F. sp. Pseudima frutesc. (SAm., Ducke).

Philanthus Fabr. (*Crabronidae*):

1887. P. bilunatus Cr. Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
1888. *P. punctatus Say.* = P. gibbosus Kohl. Aster panic. (R.). Polyg. hydropiperoid. (w. v.) Scrophular. nodos. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
1889. P. (*Aphilanthops*) laticinctus Cr. Bigelovia Wrightii (New Mexico, Cockerell).
1890. P. politus Say. Aster panic. (R.).
1891. P. (*Aphilanthops*) quadrinotatus Ashm. Bigelovia Wrightii (New Mexico, Cockerell).
1892. P. solivagus Say. Chelone glabr. (NAm., Lovell).
1893. P. (*Aphilanthops*) taurulus Ckll. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell). Croton neomexicanus (w. v.).
1894. *P. diadema F.* = P. triangulum F. var. Crotolar. retus. (SAfr., Scott).
1895. P. ventilabris F. Polyg. hydropiperoid. (R.). Pycnanth. lanc., P. linif. (R.). Solid. missour. (R.).
1896. P. sp. Solidago canadensis (New Mexico, Cockerell).

Plesia Jur. (*Scoliidae*):

1897. P. (*Myzine*) interrupta Say. Asclep. incarnat. (! h) (R.). Eupator. perfoliat. (w. v.). Lycop. sinuat. (w. v.). Mentha canad. (w. v.). Nelumb. lutea (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.).
1898. P. romandii Guér. (= *Elis rom. Fabr.*). Scaevola Thunberg. (SAfr., Scott).
1899. P. (*Myzine*) sexcincta F. Acerat. longifol. (R.). Asclep. Cornut. (! h) (w. v.). Asclep. incarnat. (! h k z) (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Asclep. verticill. (! h z) (w. v.). Aster panic. (w. v.). Campanul. americ. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Coreops. aristos. (R.). Enslen. albid. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Mentha canad. (w. v.). Parthen. integrif. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Polygon. pennsylv. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.). Solid. missour. (w. v.).

Pompilus Fabr. (*Pompilidae*):

1900. P. agenioides Taschenbg. = *Priocnemis agenioides Fox.* (?). Solidag. canadens. (R.).
1901. P. algidus Sm. Polyg. hydropiperoid. (R.).
1902. P. atrox Dahlb. Asclep. incarnat. (! h) (R.).
1903. P. biguttatus F. Aster panic. (R.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Solid. canad. (w. v.).
1904. P. ferrugineus Say. Pycnanth. linif. (R.).
1905. P. interruptus Say. Solid. canad. (R.).
1906. P. marginatus Say. Ceanoth. american. (R.). Mentha canad. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solidag. nemor. (w. v.).

1907. P. navus Cr. Ceanoth. american. (R.). Melilot. alb. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Solid. canad. (w. v.).
1908. P. (*Planiceps*) niger F.? Polygon. pennsylvan. (R.)
1909. P. philadelphicus Lep. Polyg. hydropiperoid. (R.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Symphoricarp. vulgar. (w. v.).
1910. P. relativus Fox. Euphorb. corollat. (R.). Melilot. alb. (w. v.). Solid. canad. (w. v.).
1911. P. scelestus Cr. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
1912. P. subviolaceus Cr. Solid. canad. (R.).
1913. P. tenebrosus Cr. Ceanoth. american. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
1914. P. sp. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. verticill. (! h) (R.). Ceanoth. american. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.).
[*Priocnemis Schiödte*. s. Pompilus und Salius.]

Pseudagenia Kohl. (*Pompilidae*):

1915. P. (*Agenia*) accepta (Cr.) Kohl. Asclep. incarnat. (! h (R.).

Salius Fabr. (*Pompilidae*):

1916. S. (*Priocnemis*) conicus Say. Sassafr. officin. (R.). Salix cordat. (w. v.).
1917. S. fulvicornis Cr. Asclep. incarnat. (R.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Phytolacc. decand. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.).
1918. S. terminatus Say. Asclep. verticill. (! h) (R.).
1919. S. (*Priocnemis*) unifasciatus Say. Acerat. longifol. (! z v) (R.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.).

Sceliphron Klug = *Pelopoeus Latr.* (*Crabronidae*):

1920. S. (*Pelopoeus*) cementarium Dru. Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (! h) ⌗ (w. v.). Asclep. verticill. (w. v.). Asclep. Sullivant. (! h) (w. v.). Ceanoth. american. (w. v.). Clemat. virginian. ? (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Eupator. perfoliat. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Polyg. hydropiperoid. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
1921. S. (*Chalybion*) caeruleum L. Cornus panicul. (R.). Polygon. pennsylvan. (w. v.).
1922. S. nigripes Westw. (= *giganteum Klug*). Sapindac. gen. et sp. inc. (Brasil., Ducke).
1923. S. sp. Pseudima frutesc. (SAm., Ducke).

Scolia Fabr. (*Scoliidae*):

1924. S. (*Dielis*) annulata F. Taraxacum officinal. (Japan, Knuth).
1925. S. bicincta F. Asclep. Cornut. (! h) (R.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Clemat. virginian. (w. v.). Coreops. aristos. Coreops. tripter. (w. v.). Eupator. agerat. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Helianth. tuberos. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Nelumb. lutea. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (w. v.). Rudbeck. lacin. (w. v.) Silph. perfoliat. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.). Solid. missour. (w. v.).
1926. S. sp. aff. consors Sauss. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1927. *S.* (*Elis*) *confluenta Say* = Scolia plumipes (Drury) D. T. Ptelea trifoliat. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
1928. S. dubia Say. Lobel. syphilit. (NAm., Meehan).
1929. S. nobilitata F. Solid. canad. (R.).



1930. S. plumipes (Drury). Gossyp. herbac. (NAm., Trelease). Petalostem. violac. (R.).
1931. S. quadrinotata F. Gossyp. herbac. (NAm., Trelease). Linar. canadens. (Florida, R.).
1932. S. rubiginosa F. Latan. Loddiges. (Java, Knuth).
1933. S. (*Dielis*) thoracica (= *S. collaris Gmel.* oder *S. fimbriata Burm.* ?.) Allionia sp. (Java, Knuth). Ipomoea pes capr. (Agnieten-Insel, Knuth). Wedelia sp. (Java, Knuth).
1934. S. sp. Pseudima frutesc. (SAm., Ducke).

Sphex L. (*Crabronidae*):

1935. S. (*Harpactopus*) abdominalis Cress. Melilot. alb. (Illinois, Nason).
1936. S. (*Prionony*x) atratus Lep. Acerat. longifol. (! v.) (R.). Amorph. canesc. (w. v.). Apocyn. cannabin. (w. v.). Asclep. Cornut. (! h) (w. v.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. tuberos. (w. v.). Asclep. verticill. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Polyg. hydropiperoid. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.).
1937. S. brasilianus Sauss. Casearia sp. (Brasil., Ducke). Erythroxylon Coca. (w. v.). Gouania cornifol. (w. v.). Paullinia pinnat. (w. v.).
1938. S. ichneumonea L. Asclep. Cornut. (! h) (R.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. tuberos. (w. v.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.). Clemat. virginian. (w. v.). Melanth. virginic. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Polyg. hydropiperoid. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Veronic. virginic. (R.).
1939. *S. melanopus Dahlb.* = S. ruficaudus Taschbg. Labiat. gen. et sp. div. (Brasil., Ducke).
1940. S. neotropicus Kohl. Casearia sp. (Brasil., Ducke). Erythroxylon Coca. (w. v.). Gouania cornifol. (w. v.). Paullinia pinnat. (w. v.).
1941. S. pennsylvanicus L. Asclep. incarnat. (! h k z) (R.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
1942. S. (*Prionony*x) thomae F. Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. (! h) (w. v.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. Sullivant. (! h) (w. v.). Asclep. tuberos. (! h) Asclep. verticill. (! h) (w. v.). Bolton. aster. (w. v.). Coreops. palmat. (w. v.). Labiat. gen. et sp. div. (Brasil., Ducke). Lepach. pinnat. (R.). Polyg. hydropiperoid. (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Walteria american. (Brasil., Ducke).
1943. S. sp. Pseudima frutesc. (SAm., Ducke).

Steniola Say. (*Crabronidae*):

1944. *St. duplicata Prov.* = St. scolopacea Handl. Eriogon. Bail. (Calif., Merritt)

Stizus Latr. (*Crabronidae*):

1945. S. (*Megastizus*) brevipennis Walsh. Asclep. incarnat. (! h) (R.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.).

Tachysphex Kohl. (*Crabronidae*):

1946. T. acutus (Pttn.) Fox. Solid. canad. (R.).

Tachytes Panz. (*Crabronidae*):

1947. T. aurulentus F. Polyg. hydropiperoid. (R.).
1948. T. distinctus Sm. Asclep. incarnat. (! h) (R.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.).
1949. T. pepticus Say. Asclep. incarnat. (! h) (R.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

1950. *T. validus Cr.* (corr. Robertson: T. mandibularis Patton.) Asclep. incarnat. (! h z) (R.).
T. validus Cr. Asclep. verticill. (! h) (R.). Pycnanth. lanc. P. linif. (R.)
1951. T. sp. Asclep. incarnat. (! h) (R.).

Tiphia Fabr. (*Scoliidae*):

1952. T. inornata Say. Crataeg. coccin. (R.).
1953. T. ordinaria Sm. Magnolia sp. (Japan, Knuth).
1954. T. tarda Say. Polygon. hydropiperoid. (R.).
1955. Gen. et spec. inc. Borreria verticill. (SAm., Ducke). Chrysobalan. icac. (w. v.). Croton chamaedryf. (w. v.). Erythroxyl. floribund. (w. v.). Hemidiod. ocimifol. (w. v.). Hyptis atrorub. (w. v.). Strutanth. sp. (w. v.).

H. Ichneumonidae: [38 Arten mit 44 Besuchen.]

1956. Amblyteles subrufus Cr. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
A. sp. (?) Salix discol. (Wiscons., Graenicher).
1957. Campoplex dissitus Nort. Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher).
1958. Ceratosoma fasciata Cr. Solid. missour. (R.).
1959. Colpognathus helvus Cr. Salix humilis (R.).
1960. Cremastus retiniae Cr. Solid. canad. (R.).
1961. C. sp. Bigelov. Wright. (Neu Mexico, Cockerell).
1962. Cryptus hannibal Schmiedekn. Reseda sp. (NAfr., Schmiedeknecht).
1963. C. sp. Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher).
1964. Ephialtes irritator (F.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher).
1965. Exetastes suaveolens Walsh. Bidens chrysanthem. (R.). Coreops. aristos. (R.). Rudbeck. trilob. (R.).
1966. Gasteruption incertum Cr. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher).
1967. G. tarsatorium (Say). Aralia hispid. (NAm., Lovell).
1968. Glypta variipes Cr. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).
1969. G. sp. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).
1970. Ichneumon centrator Say. Cornus canadens. (NAm., Lovell).
1971. I. flavizonatus Cr. Asclep. Sullivant. (Klemmkörper am Fühler). (R.).
1972. I. funestus Cr. Salix humil. (R.).
1973. I. malacus Say. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
1974. I. versabilis Cr. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
1975. I. wilsonii Cr. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cornus stolonifer. (w. v.).
1976. I. sp. Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher).
1977. Idiolispa analis (Grav.) Sassafr. officin. (R.).
1978. Lampronota americana Cr. Solid. canad. (R.).
1979. L. coxalis Ashm. (M. S.) Rhus canadens. (R.).
1980. L. varia Cr. Aster panic. (R.). Solid. canad. (R.).
1981. Limnearium eurycreontis Ashm. Solid. canad. (R.).
1982. Meniscus parvus Cr. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).
1983. Mesostenus sp. Bigelov. Wright. (New Mexico, Cockerell).
1984. Metopius pollinctorius Say. var. Aster ericoid. v. villos. (R.).
1985. Ophion bifoveolatus Brull. Sassafr. officin. (R.).
1986. Osprynchotus cloutieri D. T. (= *Linoceras cloutieri Prov.*). Aralia hispid. (NAm., Lovell).
1987. Pimpla annulipes Brull. Sassafr. officin. (R.).
1988. P. indagatrix Walsh. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).
1989. P. novita Cr. Stellar. med. (R.).
1990. P. sp. Salix cordat. (R.).
1991. Platylobus Wesm. sp. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).

1992. Tryphon seminiger Cress. Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher).
1993. T. sp. Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher).

I. Tenthredinidae: [11 Arten mit 20 Besuchen.]

1994. Atomacera sp. Ceanoth. american. (R.).
1995. Dolerus bicolor Br. Salix cordat. (R.). Salix humil. (R.).
1996. D. sericeus Say. Prunus serotin. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher) Salix humil. (R.).
1997. D. unicolor Lep. (= *D. arvensis Say*). Amelanch. vulgar. (R.). Rhamn. lanceolat. (R.). Salix cordat. (R.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Salix humil. (R.). Stellar. med. (R.).
1998. Hylotoma clavicornis Fabr. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
1999. H. humeralis Beauv. Asclep. verticill. (!h) (R.). Parthen. integrif. (R.).
2000. H. mcleayi Leach. Sassafr. officin. (R.).
2001. Monophadnus medius Norton. Sassafr. officin. (R.).
2002. Nematus luteotergum Nort. Salix cordat. (R.).
2003. N. vertebratus Say. Salix cordat. (R.).
2004. N. (= *Pontania Costa*) sp. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).

K. Vespidae: [48 Arten mit 305 Besuchen.]

2005. Eumenes fraternus Say. Amorph. canesc. (R.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. incarnat. (R.). Asclep. verticill. (!h k z) (w. v.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Ceanoth. american. (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Geum alb. (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Rhamn. lanceolat. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.). Scrophul. nodos. (NAm., Trelease). Spiraea Arunc. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.) Symphoricarp. vulgar. (R.).
2006. Eumenes sp. Nipa fruticans. (Java, Schmiedeknecht). Sambuc. javanic. (SAs., Forbes).
2007. Icaria rhodorae. (Nom. inc. an I. capensis Sauss. ?) Brachystephan. cuspidat. (SAfr., Scott).
2008. Monobia 4-dens L. Cornus panicul. (R.).
2009. Nortonia symmorpha Sauss. Melilot. alb. (Illinois, Nason).
2010. Odynerus albophaleratus Sauss. Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Scrophul. nodos. (w. v.).
2011. O. anormis Say. Asclep. verticill. !hz (R.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Bolton. aster. (w. v.). Coreops. palmat. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Eriger. philad. (w. v.). Eriger. strigos. (w. v.). Krigia amplexic. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Parthen. integrif. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rhus glabr. (w. v.). Rubus occidental. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Scrophul. nodos. (w. v.). Solid. canadens. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.).
2012. O. arvensis Sauss. Acerat. longifol. (R.). Asclep. Cornut. (!h) (R.). Asclep. incarnat. (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Asclep. verticill. (!h) (w. v.). Aster panic. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Solid. canadens. (w. v.). Solid. missour. (w. v.).
2013. O. campestris Sauss. Aster ericoid. v. villos. (R.). Cornus panic. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.).

2014. O. (Ancistroceras) capra Sauss. Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (w. v.). Cornus alternif. (NAm., Lovell). Cornus stolonifer. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (R.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

2015. O. catskillensis Sauss. Aster panic. (R.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.).

2016. O. conformis Sauss. Ceanoth. american. (R.). Scrophular. nodos. (R.). Symphoricarp. vulgar. (R.).

2017. O. dorsalis F. Cacal. reniform. (R.). Ceanoth. american. (w. v.). Monard. fist. + (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.).

2018. Q. foraminatus Sauss. Apocyn. cannabin. (!*) (R.). Asclep. verticill. (!h) (w. v.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Ceanoth. american. Clemat. virginian. (w. v.). Cornus florid. (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Eriger. philad. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Krigia amplexic. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Monard. Bradb. + (w. v.). Monard. fist. + (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.). Scutell. canesc. (w. v.). Smilax hispid. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Symphoric. occident. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Symphoricarp. vulgar. (R.).

2019. O. fulvipes Sauss. Ceanoth. american. (R.). Melilot. alb. (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.).

2020. O. fundatus Cr. Astragal. canadens. (R.). Cacal. reniform. (R.).

2021. O. leucomelas Sauss. Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

2022. O. megaera Lep. Melilot. alb. (R.).

2023. O. osiris Schmiedekn. Zygophyllum sp. (NAfr., Schmiedeknecht).

2024. O. pedestris Sauss. Ceanoth. american. (R.). Scrophular. nodos. (R.).

2025. O. pennsylvanicus Sauss. Ceanoth. american. (R.). Scrophular. nodos. (w. v.).

2026. O. perennis Sauss. Cacal. reniform. (R.).

2027. O. philadelphiae Sauss. Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).

2028. O. quadrisectus Say. Cacal. reniform. (R.).

2029. O. rufobasilaris Ashm. Eriogon. polifolium. (Californ., Viereck).

2030. O. tigris Sauss. Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Camass. Fraser. (w. o.). Ceanoth. american. (w. v.). Clemat. virginian. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Eupator. agerat. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Rhamn. lanceol. (w. v.). Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher). Smilax hispid. (w. v.). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Viburn. prunifol. (R.).

2031. O. uncinatus Say. (= *O. unifasciatus Sauss.*). Cornus panicul. (R.). Ptelea trifoliat. (R.).

2032. O. vagus Sauss. Solid. missour. (R.).

2033. O. walshianus Sauss. Crataeg. Crus gall. (R.). Symphoric. occident. (Wiscons., Graenicher).

2034. O. sp. Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (w. v.). Cacal. reniform. (w. v.). Chaenostom. polyanth. (SAfr., Scott). Cornus panicul. (R.). Enslen. albid. (w. v.). Eriger. philad. (w. v.). Eriger. strigos. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Geran. carolinian. (w. v.). Krigia amplexic. (w. v.). Geum alb. (w. v.).

Lepach. pinnat. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Parthen. integrif. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Ptelea trifoliat. (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Ribes aur. (New Mexico, Cockerell). Solidago canadensis (w. v.). Solid. canad. (R.). Solid. nemor. (w. v.). Stachys Lyall. (SAfr., Scott). Symphoric. racemos. + (NAm., Trelease). Symphoric. vulgar. (R.). Syncolostem. densiflor. (SAfr., Scott). Utricular. spartioid. (w. v.).

2035. Polistes annularis L. Aster ericoid. v. villos. (R.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.).

2036. P. hebraea F. Lonicer. Morrowii (Japan, Knuth).

2037. P. metricus Say. Asclep. incarnat. (! h k) (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster panic. (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Cornus florid. (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Fraser. carolinens. (w. v.). Phytolacc. decand. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Prunus serotin. (w. v.). Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Rhus glabr. (R.). Scrophular. nodos. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Viburn. prunifol. (w. v.).

2038. P. pallipes Lep. Acerat. longifol. (R.). Asclep. incarnat. (! h z) (R.). Asclep. verticill. (! k) (w. v.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.) Bolton. aster. (w. v.). Camass. Fraser. (w. v.). Ceanoth. american. (w. v.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Crataeg. coccin. (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Helen. autumnal. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Polygon. hydropiperoid. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Rudbeck. trilob. Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (w. v.). Solid. missour. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Symphoricarp. vulgar. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

2039. P. rubiginosus Lep. Asclep. incarnat. (! h k) (R.). Aster panic. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Salix cordat. (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.).

2040. P. sp. Daucus Carota (Californien, Knuth).

2041. Pterochilus pharaonum Schmiedekn. Zygophyllum sp. (NAfr., Schmiedeknecht).

2042. Rynchium haemorrhoidale F. var. Cassia sp. (Java, Knuth).

2043. *Vespa consobrina Sauss.* (= V. arenaria F.). Aralia hispid. (NAm., Lovell).

2044. V. cuneata F. Asclep. incarnat. (! h k z) (R.). Aster. ericoid. v. villos. (R.).

2045. V. diabolica Sauss. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Epipact. viridiflor. (NAm., Porter). Sicyos parviflor. (New Mexico, Cockerell). Solidag. trinervata (w. v.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).

2046. V. germanica F. Asclep. incarnat. (! h) (R.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Ptelea trifoliat. (NAm., Trelease). Scrophular. nodos. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

2047. V. maculata Fabr. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. incarnat. (R.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Eupator. agerat. (w. v.). Impat. fulv. + (NAm., Meehan). Ribes cynosbati + (NAm., Trelease). Ribes aureum. + (w. v.). Scrophular. nodos. (R.). Staphyl. trifol. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

2048. V. occidentalis Cr. Potentill. thurberi. (New Mexico, Townsend, nach Ckll.).

2049. V. vidua Sauss. Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).

2050. V. sp. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. incarnat. (! h k z) (R.). Polygon. sp. (0) (NAm., Meehan). Scrophular. nodos. v. marilandic. + (NAm., Trelease). Symphoric. racemos. + (w. v.).

2051. Zethus spinipes Say. Pycnanth. lanc. (R.). Scrophular. nodos. (w. v.).
2052. Z. sp. Pseudima frutesc. (SAm., Ducke).
2053. Gen. et spec. inc. Borreria verticill. (SAm., Ducke). Chevallier. sphaerocepb. (SAm., Ule). Chrysobalan. icac. (SAm., Ducke). Desmod. barbat. (w. v.). Diplothem. maritim. (!) (SAm., Ule). Erythrin. crist. gall. (0) (SAm., Lindman). Erythroxyl. floribund. (SAm., Ducke). Hemidiod. ocimifol. (w. v.). Hypt. atrorub. (w. v.). Napaea dioica (NAm., Foerste). Piptaden. rigid. (SAm., Lindman). Rhynchosp. cephalot. (SAm., Ducke). Strutanth. sp. (SAm., Ducke). Tibouchin. glareos. (SAm., Ule).

VIII. Lepidoptera.

[294 Arten mit 1067 Besuchen.]

A. Aegeriidae (*Sesiidae*):

2054. Aegeria (*Sesia*) aemula Hy. Edw. Asclep. Sullivant. (R.).
2055. A. pyralidiformis Wlk. Eupator. serotin. (R.).
2056. Sesia sexfasciata Hy. Edw. Cacal. reniform. (R.). Melilot. alb. (w. v.).
2057. S. sp. Allionia sp. (Java, Knuth).

B. Agaristidae:

2058. Alypia octomaculata F. Ptelea trifoliat. (R.). Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).

C. Arctiidae:

2059. Callimorpha (*Haploa Hübn.*) fulvicosta Clem. Asclep. Cornut. + (R.).
2060. Ctenucha virginica Charp. Aralia hispid. (NAm., Lovell).
2061. Scepsis fulvicollis Hübn. Acerat. longifol. (R.). Asclep. incarnat. (w. v.). Asclep. Cornut. (! h) (w. v.). Asclep. Sullivant. + (w. v.). Asclep. tuberos. (! h) (w. v.). Asclep. verticillat. (w. v.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Bolton. aster. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Erig. philad. (w. v.). Eupator. agerat. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Phlox glaberrim. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Verbesin. helianth. (w. v.). Veronic. virginic. (w. v.).
2062. *Spilosoma congrua Walk.* (?) = Estigmene congrua Wlk. Iris versicolor. (Raupe +) (NAm., Needham).

D. Geometridae:

2063. Gonophylla nelsonaria Feld. Metrosid. scandens. (Neu-Seeland, Hudson).
2064. Selidosema fascialata Philpot. Senecio erucifol. (Neu-Seeland, Philpot).
2065. Tatosoma topea Philpot. Metrosider. scandens. (Neu-Seeland, Philpot).

E. Lithosiidae:

2066. Utetheisa bella L. Bolton. aster. (R.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Linar. canadens. (Florida, R.). Solid. lanceol. (R.). Solid. nemor. (R.).

F. Noctuidae:

2067. Acontia arizona Hy. Edw. Yucc. elata (NAm., Trelease).
2068. Agrotis c-nigrum L. Arauj. alb.. + (Californien, Stearns).
2069. A. ypsilon Rott. Asclep. Cornut. + (R.).
2070. Alaria florida Gn. Oenothera bienn. (New Hampshire, Webster).
2071. Aletia argillacea Hbn. Gossyp. herbac. (NAm., Trelease).

2072. Anthoecia jaguarina Gn. (= *Schinia* Hbn.). Psoral. Onobrych. (R.).
2073. Arsilonche albovenosa Goetze. Iris versicol. (Raupe +) (NAm., Needham).
2074. Carneades velleripennis Grt. Solid. canad. (R.).
2075. Drasteria erechtea Cram. Antenn. plantagin. (R.). Asclep. Cornut. + (R.). Aster ericoid. v. villos. (R.).
2076. Feltia subgothica Haw. Aster ericoid. v. villos. (R.). Bidens. chrysanthem. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Solid. canad. (w. v.).
2077. Heliothis armiger Hbn. Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster nov.-angl. (R.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Bolton. aster. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Gossyp. herbac. (NAm., Trelease). Polygon. pennsylvan. (R.). Prunus domest. (New Mexico, Cockerell). Solid. canad. (R.). Solid. lanceol. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.).
2078. H. phlogophagus Grt. et Rbs. (non = dipsaceus L.). Bidens. chrysanthem. (R.).
2079. H. sp. Arauj. alb. + (Californen, Stearns).
2080. Laphygma frugiperda S. et A. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).
2081. Leucania albilinea Hbn. Lonicer. sp. (NAm., Grote).
2082. L. pallens L. (?) Iris versicolor. (0) ((NAm., Needham).
2083. L. unipuncta Harv. Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).
2084. Mamestra sp. Iris versicolor. (Raupe +) (NAm., Needham).
2085. Peridroma saucia Hbn. Prunus domestic. (New Mexico, Cockerell).
2086. Plusia biloba Steph. Physianth. albens. + ((NAm., Higgins).
2087. P. bimaculata Steph. Lonicera sp. (NAm., Grote).
2088. P. pasiphaea Grt. Arauj. alb. + (Californien, Stearns).
2089. P. precationis Gn. Lonicera sp. (NAm., Grote).
2090. P. gamma L. Arauj. alb. + (Californien, Stearns).
2091. P. simplex Gn. Aster nov.-angl. (R.). Aster panic. (w. v.). Bidens. chrysanthem. (w. v.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Helianth. grosse-serr. (R.). Lonicer. sp. (NAm., Grote). Nothoscord. striat. (R.). Phlox divaricat. (w. v.). Phlox pilos. (w. v.). Prunus american. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Stach. palustr. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graen.). Symphor. racemos. (w. v.). Viol. pedat. var. bicol. (R.).
2092. Spragueia leo Gn. Eupator. serotin. (R.).
2093. Gen. et sp. incert. Bauhin. Bongardi. (SAm., Lindman). Bauhin. platypet. (w. v.).

G. Pyralidae:

2094. Crambus laqueatellus Clem. Iris versicolor. + (NAm., Needham). Solid. lanceol. (R.).
2095. Eurycreon rantalis Guér. (= *Botys Lederer*.). Asclep. Cornut. (R.). Veronic. virginic. (R.).
2096. Evergestis simulatalis Grote. Prunus domestic. (New Mexico, Cockerell).
2097. E. stramentalis Hb. (= E. straminalis Hb.). Iris versicolor. (0) (NAm., Needham).
2098. Nomophila noctuella Schiff. S. V. Veronic. virginic. (R.).

H. Rhopalocera:

Acraea Fabr. (*Nymphalidae*):

2099. A. zitja Boisd. Camptocarp. crassifol. (SAfr., Scott).

Ageronia Hb. (*Nymphalidae*):

2100. A. (feronia L.?). Chevallier. sphaeroceph. (SAm., Ule).

Amathusia Fabr. (*Nymphalidae*):

2101. A. phidippus L. Lantana sp. (Java. Knuth).

Amnosia Westw. (*Nymphalidae*):

2102. A. decora Doubl. Hew. Elettaria. (Java, Knuth).

Anartia Hb. (*Nymphalidae*):

2103. A. fatima F. Asclep. curassav. (!*) (Costa Rica, Tristan).

Ancyloxypha Feld. (= *Thymelicus Hb.*) (*Hesperidae*):

2104. A. (*Thymelicus Hübn.*) numitor F. Erig. philad. (R.). Houston. purpur. (w. v.). Lobel. spicat. (w. v.). Mentha canad. (w. v.). Scutell. parv. (w. v.). Stach. palustr. (w. v.).

Anosia = Danais Latr. (*Nymphalidae*):

2105. *A. archippus F.* = Danais erippus Cram. Pirus malus (New Mexico, Cockerell). Prunus domestic. (w. v.).

2106. *A. plexippus L.* = Danais erippus Cram. Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.).

Aphnaeus Hübn. (*Lycaenidae*):

2107. A. sp. Lantana sp. (Sumatra, Forbes).

Argynnis Fabr. (*Nymphalidae*):

2108. A. aphrodite Fab. Aralia hispid. (NAm., Lovell).

2109. A. bellona Fab. Aralia hispid. (NAm., Lovell).

2110. A. cybele F. Apocyn. cannabin. (R.). Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. Cornut. (! h) (R.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. purpurasc. (! h) (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Asclep. tuberos. (! h) (w. v.). Asclep. verticill. (w. v.). Blephil. ciliat. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cnicus altissim. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Monarda fist. (w. v.). Ponteder. cord. (NAm., Lovell). Rudbeck. hirt. (R.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Trifol. pratens. (R.).

2111. A. idalia Dru. Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. tuberos. (! h) (w. v.). Cnicus altissim. var. discol. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.).

Atrytone (= Pamphila Fabr.) (*Hesperidae*):

2112. *A.* (Pamphila) zabulon Boisd.-Lec. Lonicer. Sullivant. (Wiscons., Graenicher).

Baoris (*Hesperia Fabr.*) (*Hesperidae*):

2113. B. (*Hesperia*) narooa Moore. Drimysperm. sp. (Java, Knuth). Duranta sp. (w. v.).

Basilarcha (= Limenitis Fabr.) (*Nymphalidae*):

2114. *B.* (Limenitis) *astyanax F.* = Lim. ursula F. Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

2115. B. (*Limenitis*) disippus Boisd. Lec. (= *Limenitis archippus Cram.*). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

2116. B. (*Limenitis*) weidemeyeri Edw. Rhus glabr. (New Mexico, Townsend nach Cockerell).

Calephelis (= *Charis Hübn.*) (*Lemoniidae*):

2117. Calephelis (*Charis*) caenius L. Linar. canadens. (Florida, R.).

Callidryas Boisd. Lec. (*Papilionidae*):

2118. C. cypris Fabr. Lantana sp. (SAm., Fritz Müller).

2119. C. (*Catopsilia Hübn.*) eubule L. Baptisia leucanth. (R.). Gossyp. herbac. (NAm., Trelease). Helianth. divaricat. (R.). Linar. canadens. (Florida, R.). Trifol. pratens. (R.).

2120. C. philea L. (= *Catopsilia Hübn.*). Baum mit roten Blüten (Südbrasil., Seitz).

2121. C. sp. Hedych. coccin. ! (SAm., Fritz Müller). Hedychium sp. (!) (w. v.).

Catopsilia Hübn. (= *Callidryas Boisd. Lec.*) (*Papilionidae*):

2122. Catopsilia crocale Cram. Lantana sp. (Java, Knuth).

2123. C. scylla L. Lantana sp. (Java, Knuth).

Chrysophanus Hbn. (= *Lycaena Fabr.*) (*Lycaenidae*):

2124. C. americanus D'Urb. = *Chr. phlaeas (L.) var.* Aralia hispid. (NAm., Lovell). Cornus canadens. (w. v.).

2125. C. *hypophlaeas Boisd.* (?). corr. Robertson: C. thoë B.—L. Asclepias sp. (R.).

2126. C. thoë B.—L. Acerat. longifol. (R.). Asclep. Cornut. (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Asclep. tuberos. (w. v.). Asclep. verticillat. (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Echinac. angustif. (w. v.). Erig. philad. (w. v.). Eriger. strigos. (w. v.). Houston. purpur. (w. v.). Iris versicol. (w. v.). Lithosperm. canesc. (w. v.). Lobel. spicat. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Phlox pilos. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Veronic. virginic. (w. v.).

Clerome Westw. (*Nymphalidae*):

2127. C. arcesilaus F. (14 mm). Elettaria. (Java, Knuth).

Colaenis Hübn. (*Nymphalidae*):

2128. C. dido L. Lantana sp. (SAm., Fritz Müller).

2129. C. julia Fabr. Lantana sp. (SAm., Fritz Müller).

Colias Fabr. (*Papilionidae*):

2130. C. caesonia Stoll. (= *Meganostoma Reak.*). Cephalanth. occidental. (R.). Petalostem. violac. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.).

2131. C. chrysotheme var. (= *C. eurytheme Boisd.* ?). Arauj. alb. ♯ (Californ., Stearns).

2132. C. eurytheme Boisd. Iris missouriens. (New Mexico, Cockerell). Heliotrop. curassavic. (Californien, Knuth). Prunus domest. (New Mexico, Cockerell).

2133. C. keewaydin Edw. Arauj. alb. ♯ (Californien, Stearns).

2134. C. philodice Godt. Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. Sullivant. (! k) (w. v.). Asclep. tuberos. (! h) (w. v.). Asclep. verticillat. (w. v.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster nov. angl. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Astragal. mexican. (0) (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Bolton. aster. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Camass. Fraser. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Collins. vern. (w. v.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Coreops. aristos. (R.). Coreops. palmat. (w. v.). Delph. tricorn. (w. v.). Dodecath. Meadia (w. v.). Echinac. angustif. (w. v.). Echinac. purpur. (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Geran. maculat. (w. v.). Gerard. tenuifol. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Helianth. moll. (w. v.). Helianth. strumos. (w. v.) Helianth. tuberos. (w. v.). Lespedez. reticulat. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Linar. vulgar. (w. v.). Lithosperm. canesc. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Monard fist. (w. v.). Nepet. Glechom. (w. v.). Nothoscord. striat. (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Pentastem. laevigat. v. Digital. (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Phlox divaricat. (w. v.). Phlox glaberrim. (w. v.). Phlox pilos. (w. v.). Physosteg. virgin. (w. v.). Polemon. rept. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Ponteder. cord. (NAm., Lovell). Pycnanth. linif. (R.). Ranuncul. fascicul. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Sida spinos. (w. v.). Silph. lacin. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons. Graenicher). Vernonia noveborac. (R.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.). Viol. pedat. var. bicol. (w. v.). Viol. pubesc. (w. v.). Viol. striat. (w. v.).

2135. C. simoda de l'Orza (= *C. hyale L.*). Astragalus lotoides. (0) (Japan, Knuth). Primula cortusoides. (w. v.).

Danais Latr. (*Nymphalidae*):

2136. D. archippus F. (= *D. erippus Cram.*). Asclep. Cornut. (! h) (R.) Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. Sullivant. (! h k sp) (w. v.). Asclep. tuberos. (w. v.). Asclep. verticillat. (! h) (w. v.). Aster nov.-angl. (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Crataeg. coccin. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Delphin. tricorn. + (w. v.). Dicentr. cucull. (0) (w. v.). Echinac. angustif. (w. v.). Echinac. purpur. (w. v.). Eupatorium purpur. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Krigia amplexic. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Lobel. syphilit. (w. v.). Lophanth. nepet. (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Monarda fist. (w. v.). Phlox divaricat. (w. v.). Phlox glaberrim. (w. v.). Physosteg. virgin. (w. v.). Pirus coronar. (w. v.). Prunus domest. (New Mexico, Cockerell). Prunus serotin. (R.) Silph. lacin. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.). Solid. canad. (w. v.). Solid. nemor. (w. v.). Trifol. pratens. (w. v.). Verben. strict. (w. v.). Vernonia noveborac. (w. v.).

2137. D. chrysippus L. Lantana sp. (Java, Knuth).

2138. D. cleona Cram. (= P. aspasia F. ?). Lantana sp. (Java, Knuth).

D. erippus Cram. (= 2136). Lantana sp. (SAm., Fritz Müller). Asclep. currassav. (! *) (Costa Rica, Tristan).

2139. D. melaneus Cram. (= *D. melane Godt.*). Lantana sp. (Java, Knuth).

2140. D. plexippus L. var. intensa Moore. Duranta sp. (Java, Knuth).

Delias Hübn. (*Papilionidae*):

2141. Delias belisama Cram. Amherst. nobil. (Java, Knuth). Lantana sp. (w. v.).

2142. D. crithoe Boisd. Cinchona sp. (Java, Moens).

2143. D. hyparete L. Lantana sp. (Java, Knuth). Mussaend. frondos. (Java, Knuth) ! Mussaenda sp. (w. v.).

Dione Hübn. (*Nymphalidae*):

2144. D. juno Cram. Lantana sp. (SAm., Fritz Müller).

2145. D. (*Agraulis*) moneta Hübn. Asclep. currassav. (!*) (Costa Rica, Tristan).

Doleschallia Feld (*Nymphalidae*):

2146. D. bisaltide Cram. Lantana sp. (Java, Knuth).

Elymnias Hübn. (*Nymphalidae*):

2147. E. undularis Dru. Lantana sp. (Java, Knuth).

Epargyreus (*Thymele Fabr.*) (*Hesperidae*):

2148. E. tityrus (F.) (= *Eudamus tityrus F.*). Monard. strict. (New Mexico, Townsend, nach Cockerell).

Erebia Dalm. (= *Maniola Schrank*) (*Nymphalidae*):

2149. E. cassius Trim. (= *Maniola cass. Godt.*). Microcod. glomerat. (SAfr., Scott).

Eudamus Swains. (= *Thymele F.* = *Aethilla Hew.*) (*Hesperidae*):

2150. E. (*Aethilla*) bathyllus S. et A. Cnicus lanceol. (R.). Gillen. stipulac. (w. v.). Monard. Bradb. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Phlox divaricat. (w. v.). Ranuncul. septentrion. (w. v.).

2151. E. (*Thymele*) lycidas Sm. Abb. Asclep. Cornut. (! h) (R.). Asclep. incarnat. (! h) Asclep. verticillat. (R.).

2152. E. (*Aethilla*) pylades Scudd. Asclep. purpurasc. (! h) (R.). Fraser. carolin. (w. v.). Iris versicolor. (0) (NAm., Needham). Monard. Bradb. (R.).

2153. E. tityrus F. Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (R.). Blephil. cil. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Delphin. tricorn. (w. v.). Eupator. serotin. (w. v.). Hydrang. arboresc. (w. v.). Iris versicolor. (0) (NAm., Needham). Liatr. pycnostach. (w. v.). Monarda fist. (w. v.). Phlox divaricat. (w. v.). Ribes aur. (New Mexico, Cockerell). Trifol. pratens. (R.). Verben. hastat. (w. v.). Verben. strict. (w. v.). Vernonia noveborac. (w. v.).

2154. E. sp. Linar. canadens. (Florida, R.).

Euploea Fabr. (*Nymphalidae*):

2155. E. marsdeni Moore (Nom. incert.). Lantana sp. (Java, Knuth).

2156. E. midamus L. Lantana sp. (Java, Knuth).

Euptoieta Doubl. (*Nymphalidae*):

2157. E. claudia Cram. Helianth. grosse-serr. (R.).

Eurema Hübn. (*Papilionidae*):

2158. E. (= *Terias*) hecabe L. Cinchona sp. (Java, Moens). Lantana sp. (Java, Knuth).

2159. E. leuce Boisd. Lantana sp. (SAm., Fritz Müller).

Grapta Kirb. = *Vanessa F.* (*Nymphalidae*):

2160. Grapta (*Vanessa*) interrogationis F. Asclep. Cornut. (! h) (R.). Crataeg. coccin. v. moll. (w. v.).

Heliconius Latr. (*Nymphalidae*):

2161. H. apseudes Hübn. Lantana sp. (SAm., Fritz Müller).

2162. H. eucrate Hübn. Quesnel. arvens. (SAm., Ule).

2163. H. zuleika Hew. Asclep. curassav. (!*) (Costa Rica, Tristan).

Hesperia Fabr. (*Hesperidae*):

2164. H. syrichtus F. Arauj. alb. # (Californien, Stearns).

2165. H. tessellata Scudd. (= *Pyrgus tess.*) Arauj. alb. # (Californien, Stearns).

Hesperocharis Feld. (*Papilionidae*):

2166. H. anguitia Godt. Lantana sp. (SAm., Fritz Müller).

Hypolimnas Hübn. (*Nymphalidae*):

2167. H. bolina (L.) Hübn. (= Diadema bol. Wall.) Coffea arab. (SAm., Bourdillon).

Junonia Hübn. (*Nymphalidae*):

2168. J. asterie L. Lantana sp. (Java, Knuth).

2169. J. coenia Hbn. Heliotrop. curassavic. (Californien, Knuth). Linar. canadens. (Florida, R.). Pycnanth. lanc. P. linif. (R.).

2170. J. erigone Cram. Lantana sp. (Java, Knuth).

2171. J. laomedia L. Lantana sp. (Java, Knuth).

2172. J. (*Precis*) rhadama Boisd. Camptocarp. crassifol. (SAfr., Scott).

2173. J. wallacei Dist. (?) (Java, Knuth).

Lethe Hübn. (*Nymphalidae*):

2174. L. mekara Moore. Lantana sp. (Java, Knuth).

Libythea F. (*Libytheidae*):

2175. L. bachmani Kirtl. (= *L. carinenta Cram. var.*). Prunus sp. (Georgia, Hebard). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

Limenitis Fabr. (*Nymphalidae*):

2176. L. arthemis Drury. Aralia bispid. (NAm., Lovell).

2177. L. disippus Godt. (= L. *archippus Cram.*). Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Iris versic. (NAm., Lovell). Monard. fist. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.).

2178. L. lorquini Boisd. (= *Adelpha Hübn.*). Heliotrop. curassavic. (Californien, Knuth).

2179. L. ursula F. (= *L. astyanax F.*) Coreops. aristos. (R.).

Limnas Boisd. (*Nymphalidae*):

2180. *Limnas chrysippus Moore* (= Danaida chrysippus L.). Camptocarp. crassifol. (SAfr., Scott).

2181. L. sp. Camptocarp. crassifol. (SAfr., Scott).

Limnochroes = Pamphila Fabr. (*Hesperidae*):

2182. *L. manata-aqua Scudd.* (= Pamphila F.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

2183. *L. thaumas F.* (= Pamphila F.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).

Loxura Horsf. (= *Myrina Fabr.*) (*Lycaenidae*):

2184. *L. sp.* Lantana sp. (Sumatra, Forbes).

Lycaena F. (*Lycaenidae*):

2185. L. comyntas Godt. Asclep. purpurasc. (R.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Asclep. tuberos. (w. v.). Asclep. verticillat. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cercis canad. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Dentar. laciniat. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Lespedez. procumb. (w. v.). Lespedez. reticulat. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Nothoscord. striat. (w. v.). Petalostem. violac. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Scrophular. nodos. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.). Trifol. pratens. (w. v.). Veronic. virginic. (w. v.).

2186. L. exilis Boisd. Verbesina encelioides. (New Mexico, Cockerell).

2187. L. pseudargiolus Boisd. et Lec. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Aster panic. (R.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Clemat. virginian. (w. v.). Cornus canadens. (NAm., Lovell). Crataeg. Crus gall. (R.). Dianther. american. (w. v.). Eupator. agerat. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Viburn. cassin. (NAm., Lovell). Viburn. prunifol. (R.).

Marpesia Hbn. = *Megalura Blanch.* (*Nymphalidae*):

2188. M. chiron F. (= *Megalura Blanch.*) Bauhin. platypet. (SAm., Lindman).

Meganostoma Reak. (*Papilionidae*):

2189. M. caesonia Stoll. Aster ericoid. v. villos. (R.). Aster nov.-angl. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.).

Melanitis Fabr. (*Nymphalidae*):

2190. M. leda L. Lantana sp. (Java, Knuth).

Melitaea Fabr. (*Nymphalidae*):

2191. M. chalcedona Doubl. Hew. Daucus Carota. (Californien, Knuth). Heliotrop. curassav. (w. v.). Marrub. vulgar. (w. v.). Trifolium repens. (w. v.). Trifolium pratense. (w. v.).

2192. M. phaeton Dru. Asclep. purpurasc. (! h) (R.).

2193. M. (*Phyciodes*) tharos Drury. Aralia hispid. (NAm., Lovell).

Meneris Westw. (*Nymphalidae*):

2194. M. tulbaghia (L.) Westw. Antholyza sp. (SAfr., Trimen). Disa cornuta. (w. v.). Disa ferruginea ! (SAfr., Marloth). Disa grandifl. ! (w. v.). Haemanthus sp. (SAfr., Trimen). Nerina sp. (w. v.).

Messaras Doubl. (*Nymphalidae*):

2195. M. erymanthis Dru. Lantana sp. (Java, Knuth).

Midea H. Schäff. (*Papilionidae*):

2196. M. genutia F. (= *Anthocharis gen. Boisd.*). Sisymbr. thalian. (NAm., Hornig).

Mycalesis Hübn. (*Nymphalidae*):

2197. M. mineus L. Lantana sp. (Java, Knuth).

2198. M. nala Feld. Elettaria. (Java, Knuth).

Neonympha Hübn. = *Euptychia Hübn.* (*Nymphalidae*):

2199. N. eurytus F. Ptelea trifoliat. (R.). Smilax herbac. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.).

Nisoniades Hübn. (*Hesperidae*):

2200. N. brizo B. L. Antenn. plantagin. (R.). Collins. vern. (w. v.). Oxalis violac. (w. v.). Polemon. rept. (w. v.). Ranuncul. septentrion. (w. v.). Vaccinium sp. (Nordcarolina, Brimley u. Sherman).

2201. N. icelus Lint. Astragal. mexican. (0) (R.). Cercis canad. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Lithosperm. canesc. (w. v.). Phlox divaricat. (w. v.). Viol. pedat. var. bicol. (w. v.).

2202. N. juvenalis F. Astragal. mexican. (0) (R.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Cornus florid. (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Lobel. leptostach. (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Pyrus coronar. (w. v.). Ranuncul. septentrion. (w. v.). Staphylea trifolia. (w. v.). Vaccinium sp. (Nordcarolina, Brimley und Sherman). Viburn. prunifol. (R.). Viburn. pubesc. (w. v.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.). Viol. pedat. var. bicol. (w. v.). Viol. pubesc. (w. v.).

2203. N. martialis Scudd. Aster panic. (R.). Astragal. canadens. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Viburn. prunifol. (w. v.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.). Viol. pubesc. (w. v.).

2204. N. persius Scudd. Collins. vern. (w. v.).

2205. N. sp. Platanther. Hookeri. ! (NAm., Asa Gray).

Nymphalis Latr. (*Nymphalidae*):

2206. N. hebe Butl. var. (= *Charaxes jalysus Feld.*). Lantan. sp. (Java, Knuth).

Pamphila Fabr. (*Hesperidae*):

2207. P. brettus B.—L. Linar. canadens. (Florida, R.).

2208. P. campestris Bdv. var. huron Edw. Aster panic. (R.). Bidens chrysanthem. (w. v.).

2209. P. cernes B.—L. Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Asclep. verticillat. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Coreops. palmat. (w. v.). Echinac. angustif. (w. v.). Erig. philad. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.). Iris versicolor. (0) (NAm., Needham). Lespedez. reticulat. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Linar. canadens. (Florida, R.). Linar. vulgar. (w. v.). Lobel. spicat. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Oenother. fruticos. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.). Stach. palustr. (w. v.). Trifol. pratens. (w. v.). Verben. strict. (w. v.). Vernonia noveborac. (w. v.).

2210. P. delaware Edw. Cephalanth. occidental. (w. v.).

2211. P. dion Edw. (= *Limnochroes dion Edw.*). Asclep. Cornut. (R.).

2212. P. eufala Edw. Linar. canadens (Florida, R.).

2213. P. (*Proteides*) hobomok Harr. Iris versicolor. (0) (NAm., Needham).

2214. P. huron Edw. Cephalanth. occidental. (R.). Linar. canadens. (Florida, R.).

2215. P. manataaqua Scudd. Asclep. purpurasc. (R.) Blephil. cil. (w. v.). Vernonia noveborac. (w. v.).

2216. P. metacomet Harr. Dianther. american. (R.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Monard. Bradb. (w. v.). Vernonia noveborac. (w. v.).

2217. P. mystic Scudd. Iris versicolor (0) (NAm., Needham).

2218. P. otho S. et A. var. egeremet Scudd. Brunell. vulg. (R.). Silph. perfoliat. (w. v.).

2219. P. peckius Kirb. Aralia hispid. (NAm., Lovell). Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. Sullivant. (! h ⌗ (w. v.). Asclep. verticillat. (! h) (w. v.). Aster nov.-angl. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Diervill. trifid. (NAm., Lovell). Echinac. angustif. (R.). Erig. philad. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Iris versicol. + (w. v.). Iris versicolor. (0) (NAm., Needham). Krigia amplexic. (R.). Liatris pycnostach. (w. v.). Lobel. spicat. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Nepet. Glechom. (w. v.). Oenother. fruticos. (w. v.). Phlox glaberrim. (w. v.). Phlox pilos. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Scutell. parv. (w. v.). Trifol. pratens. (w. v.). Verben. strict. (w. v.).

2220. P. phylaeus Dru. Aster nov.-angl. (R.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Bolton. aster. (w. v.).

2221. P. sylvanus Esp. (*an P. sylvanoides Boisd.?*). Arauj. alb. ♯ (Californien, Stearns).
2222. P. verna Edw. Asclep. incarnat. (R.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. verticillat. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.).
2223. P. zabulon B.-L. Asclep. purpurasc. (R.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Delphin. tricorn. + (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Nepet. Glechom. (w. v.). Pentastem. pubesc. (w. v.). Scutell. canesc. (w. v.). Seymeria marcophyll. (w. v.).
2224. P. zabulon Bd.-L. var. hobomok Harr. Phlox divaricat. (R.).
2225. P. zabulon B.-L. var. quadriquina Scudd. Monard. Bradb. (R.). Phlox divar. (w. v.).
2226. P. sp. Gerard. purpur. (R.). Gerard. tenuifol. (w. v.). Iris versic. (NAm., Lovell). Viol. lanceol. (Florida, R.).

Papilio L. (*Papilionidae*):

2227. P. agamemnon L. Lantana sp. (Java, Knuth).
2228. P. ajax L. Clayton. virgin. (R.). Cornus panicul. (w. v.). Dentar. laciniat. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Linar. canadens. (Florida, R.). Lithosperm. canesc. (R.). Viburn. pubesc. (w. v.). Vaccinium sp. (Nordcarolina, Brimley und Sherman).
2229. P. americus Koll. Asclep. curassav. (! *) (Costa Rica, Tristan).
2230. P. arjuna Horsf. Lantana sp. (Sumatra, Forbes).
2231. P. arycles Boisd. Lantana sp. (w. v.).
2232. P. asterias F. Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (! h k) (w. v.). Asclep. Sullivant. (! k) (w. v.). Asclep. tuberos. (! h) (w. v.). Astragal. mexican. (0) (R.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Delphin. tricorn. + (w. v.). Krigia amplexic. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Lithosperm. canesc. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Pentastem. pubesc. (w. v.). Phlox divaricat. (w. v.). Phlox glaberrim. (w. v.). Phlox pilos. (w. v.).
2233. P. brama Guér. Lantana sp. (Sumatra, Forbes).
2234. P. coon Fabr. Lantana sp. (Java, Knuth).
2235. P. cresphontes Cram. Asclep. incarnat. (! h) (R.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. verticillat. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Trifol. pratens. (w. v.).
2236. P. criton Feld. Cinchona sp. (Java, Moens.).
2237. P. demolion Cram. Lantana sp. (Java, Knuth). Mussaend. frondos. u. andere Spec. (SAs., Knuth).
2238. P. esperi Butl. Hibisc. liliiflor. (Java, Knuth). Hibisc. rosa sinens. (w. v.). Hibisc. schizopetal. (w. v.). Lantana sp. (w. v.).
2239. P. glaucus L. Cnicus lanceol. (R.).
2240. P. jason L. Ipomoea sp. (Hongkong, Seitz).
2241. P. machaon L. Primul. cortusoid. (Japan, Knuth).
2242. P. memnon L. Drimyspermum = Phaleria. (Java, Knuth). Ipomoea. sp. (?) (SAs., Seitz).
2243. P. philenor L. Asclep. Cornut. (R.). Asclep. incarnat. (! h) (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Asclep. tuberos. (! h) (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Crataeg. Crus gall. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Linar. canadens. (Florida, R.). Lobel. syphilit. (R). Monard. Bradb. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Pentastem. pubesc. (w. v.). Phlox divaricat. (w. v.). Phlox glaberrim. (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Silph. perfoliat. (w. v.).
2244. P. polymnestor Cram. Coffea arab. (SAs., Bourdillon).
2245. P. polytes L. Lantana sp. (Java, Knuth).
2246. P. pompeus Cram. Cinchona sp. (Java, Moeus).
2247. P. pompeus Cram. var. (= P. hephaestus Feld.). Lantana sp. (Java, Knuth).

2248. P. priamus L. Cerbera lactar. (Amboina, Forbes). C. Odollam. (w. v.). Cinchona sp. (Java, Moens).
2249. P. remus Fabr. Cerbera lactaria (Amboina, Forbes). C. Odollam. (w. v.).
2250. P. (Ornithoptera) ruficollis Butl. (Nom. inc.). Lantana sp. (Java, Knuth).
2251. P. sarpedon L. Ipomoea sp. (?) (SAs., Seitz).
2252. P. saturnus Guér. Lantana sp. (Sumatra, Forbes).
2253. P. theseus Cram. Lantana sp. (Sumatra, Forbes).
2254. P. thoas L. Lantana sp. ↗ (SAm., Fritz Müller). Phlox divaricat. (R.). Phlox glaberrim. (w. v.).
2255. P. troilus L. Asclep. incarnat. (! h) (R.). Asclep. tuberos. (! h) (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Cnicus altissim. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Delphin. tricorn. + (w. v.). Echinac. purpur. (w. v.). Gillen. stipulac. (w. v.). Gymnoclad. canadens. (w. v.). Impat. fulv. (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Pentastem. laevigat. v. Digital. (w. v.). Phlox. divaricat. (w. v.).
2256. P. turnus L. (= *P. glaucus L.*) Asclep. incarnat. (! h) (R.). Cnicus lanceol. (R.). Delph. tricorn. + (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Lonicer. sp. (NAm., Grote). Phlox divaricat. (R.). Vernonia noveborac. (w. v.).
2257. P. xuthus L. Primul. cortusoid. (Japan, Knuth). Rhododendr. ledifol. (w. v.).
2258. P. spec. Bauhin. platypet. (SAm., Lindman). Brachystephan. cuspidat. (SAfr., Scott). Hedych. coccin. ! (SAm., Fritz Müller).

Pieris Schrank (*Papilionidae*):

2259. P. elodia Boisd. Lantana sp. (SAm., Fritz Müller).
2260. P. hellica L. Bidens pilos. (SAfr., Scott). Salvia stenophylla. (w. v.).
2261. P. licimnia Cram. (Catal. Coll. Hewitson. p. 24). Lantana sp. (SAm., Fritz Müller).
2262. P. protodice B.-L. Asclep. tuberos. (! h) (R.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster nov.-angl. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Blephil. hirs. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Houston. purpur. (w. v.). Lobel. spicat. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Marrub. vulg. (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Oenother. fruticos. (w. v.). Polygon. pennsylv. (w. v.). Psoral. Onobrych. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanthem. mutic. (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Sida spinos. (w. v.). Verben. hastat. (w. v.). Verben. strict. (w. v.). Verben. urticaefol. (w. v.).
2263. P. rapae L. Abutil. Avicenn. (R.). Asclep. incarnat. (! h k) (w. v.). Asclep. verticill. (! h) (w. v.). Aster panic. (w. v.). Blephil. cil. (w. v.). Brunell. vulg. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Coreops. aristos. (R.). Dentaria laciniat. (NAm., Trelease). Dianther. american. (R.). Dicentr. cucull. (w. v.). Echinac. purpur. (w. v.). Erythron. albid. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Gerard. tenuifol. (w. v.). Hibisc. Trion. (w. v.). Leonur. Card. (w. v.). Liatr. pycnostach. (w. v.). Linar. vulgar. (w. v.). Lobel. spicat. (w. v.). Lophanth. nepet. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Malva rotundif. (w. v.). Mentha canad. (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Nepet. Glechom. (w. v.). Nothoscord. striat. (w. v.). Polygon. pennsylvan. (w. v.). Ponteder. cord. (NAm., Lovell.). Pycnanth. linif. (R.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Seymer. macrophyll. (w. v.). Sida spinos. (w. v.). Trifol. pratens. (w. v.). Verben. strict. (w. v.). Verben. urticaefol. (w. v.). Vernonia noveborac. (w. v.). Veronic. virginic. (w. v.). Viol. palmat. var. cucull. (w. v.).

Pholisora = *Nisoniades Hübn.* (*Hesperidae*):

2264. P. catullus F. Abutil. Avicenn. (R.). Asclep. Cornut. (w. v.). Asclep. incarnat. (w. v.). Asclep. verticillat. (w. v.). Dianther. american. (w. v.). Helianth. tuberos. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Houston. purpur. (w. v.). Lycop. sinuat. (w. v.). Lythr. alat. (w. v). Petalostem. violac. (w. v.). Pycnanth. lanc. P. linif. (w. v.). Scutell. parv. (w. v.). Verben. hastat. (w. v.). Verben. strict. (w. v.).

2265. P. hayhurstii Edw. Asclep. verticillat. (! h) (R.). Brunell. vulg. (w. v.). Campanul. americ. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Monard. fist. (w. v.). Verben. strict. (w. v.).

Phyciodes Hübn. (*Nymphalidae*):

2266. P. nycteis D.-H. Dianther. american. (R.). Echinac. purpur. (w. v.). Eupator. purpur. (w. v.). Helianth. divaricat. (w. v.). Helianth. strumos. (w. v.). Hydrophyll. appendicul. (w. v.). Pycnanth. linif. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Rudbeck. laciniat. (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Viburn. prunifol. (w. v.).

2267. P. tharos Dru. Asclep. incarnat. (R.). Asclep. Sullivant. (w. v.). Asclep. tuberos. (w. v.). Asclep. verticillat. (w. v.). Aster ericoides v. villos. (w. v.). Aster nov.-angl. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Bidens. chrysanthem. (w. v.). Bolton. aster. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Cnicus lanceol. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Coreops. palmat. (w. v.). Erig. philad. (w. v.). Helen. autumn. (w. v.). Helianth. tuberos. (w. v.). Heliops. laev. (w. v.). Krigia amplexic. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Linar. canadens. (Florida, R.). Oxalis violac. (R.). Phlox pilos. (w. v.). Potentill. canadens. (w. v.). Pycnanth. lanc. (w. v.). Pycnanth. mutic. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.). Rudbeck. trilob. (w. v.). Solid. lanceol. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. racemos. (w. v.). Viol. lanceol. (Florida, R.).

Planema Doubl. = *Acraea Fabr.* (*Nymphalidae*):

2268. P. protea Trim. Krauss. floribund. (SAfr., Scott).

Precis Hübn. (*Nymphalidae*):

2269. P. ida Cram. Lantana sp. (Java, Knuth).

Pyrameis Hübn. (*Nymphalidae*):

2270. P. atalanta L. Asclep. Cornut. (! h) (R.). Asclep. incarnat. (! h k) (w. v.). Asclep. purpurasc. (! h) (w. v.). Asclep. Sullivant. (w. v.) Asclep. verticillat. (w. v.). Bidens chrysanthem. (w. v.). Camass. Fraser. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Clayton. virgin. (w. v.). Cornus panicul. (w. v.). Dicentr. cucull. (w. v.). Mertens. virginic. (w. v.). Nepet. Catar. (w. v.). Prunus american. (w. v.). Salix discol. (Wiscons., Graenicher). Symphoric. occidental. (w. v.). Trifol. pratens. (R.).

2271. P. cardui L. Aster nov.-angl. (R.). Aster panic. (w. v.). Bigeliov. sp. (New Mexico, Cockerell). Campanul. american. (R.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Coreops. aristos. (w. v.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Linar. vulgar. (w. v.). Lythr. alat. (w. v.). Pirus commun. (New Mexico, Cockerell). Prunus domest. (w. v.). Solid. canad. (R.). Trifol. pratens. (w. v.). Verbena bipinnatifid. (New Mexico, Cockerell). Viol. pedat. var. bicol. (R.).

2272. P. caryae Hübn. Arauj. alb. ⌗ (Californien, Stearns). Heliotrop. curassavic. (Californien, Knuth).

2273. P. gonerilla F. Clematis indivis. (?) (Neu-Seeland, Colenso). Pratia angulat. (?) (w. v.).

2274. P. huntera F. Antenn. plantagin. (R.). Aster ericoid. v. villos. (w. v.). Aster panic. (w. v.). Arauj. alb. ⌗ (Californien, Stearns). Bidens chrysanthem. (R.). Camass. Fraser. (w. v.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Compos. Umbell. spec. div. (Wiscons., Graenicher). Crataeg. coccin. (R.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Linar. canadens. (Florida, R.). Lithosperm. canesc. (R.). Monard. Bradb. (w. v.).

Phlox pilos. (w. v.). Prunus american. (w. v.). Prunus serotin. (w. v.). Prunus sp. (Nordcarolina, Brimley und Sherman). Pycnanth. linif. (R.). Solid. lanceol. (w. v.). Stellar. med. (w. v.). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher). Trifol. pratens. (R.). Veronic. virgin. (w. v.). Viburn. prunifol. (w. v.). Viol palmat. var. cucul. (w. v.).

2275. P. itea Fabr. Bidens pilos. (Neu-Seeland, Grapes). Veronic. parviflor. (Neu-Seeland, Cohen).

Pyrgus Hübn. = *Hesperia Fabr.* (*Hesperidae*):

2276. P. elma Trim. Habenaria sp. (SAfr., Mansel Weale).

2277. P. tessellata Scudd. (= *P. oileus Westw.*) Aster ericoides v. villos. (R.). Helianth. grosse-serr. (w. v.). Sida spinos. (w. v.).

Satyrus Latr. = *Hipparchia F.* (*Nymphalidae*):

2278. S. alope F. Cephalanth. occidental. (R.).

Synchloë Doubl. = *Coatlantona Kby.* (*Nymphalidae*):

2279. S. lacinia Geyer. Prunus domestic. (New Mexico, Cockerell).

Telegonus Hübn. = (*Hesperidae*):

2280. T. sp. Cannaceae (Brasilien, Seitz). Musaceae (w. v.).

Terias Swains. = *Eurema Hübn.* (*Papilionidae*):

2281. T. lisa B.-L. Linar. canadens. (Florida, R.). Sida spinos. (R.). Solid. nemor. (w. v.).

2282. T. multiformis H. P. (s. Pryer. Catal. Lepidopt. Japan. p. 224). Primula cortus. (Japan, Knuth).

2283. T. sp. Coffea liberic. (Java, Knuth).

Thecla Fabr. (*Lycaenidae*):

2284. T. acadica Edw. Asclep. purpurasc. (R.). Ceanoth. americ. (w. v.).

2285. T. calanus Hübn. Apocyn. cannabin. (R.). Asclep. Cornut. Asclep. incarnat. (w. v.). Asclep. purpurasc. (w. v.). Ceanoth. american. (w. v.). Rudbeck. hirt. (w. v.).

2286. T. humuli Harr. Asclep. Sullivant. (R.). Cephalanth. occidental. (w. v.). Lepach. pinnat. (w. v.). Melilot. alb. (w. v.). Pycnanth. lanc., P. linif. (w. v.).

2287. T. m-album B.-L. Helianth. tuberos. (R.).

2288. T. melinus Hbn. Aster ericoid. v. villos. (R.). Heliops. laev. (w. v.). Lespedez. reticulat. (w. v.) Viburn. prunifol. (w. v.)

2289. T. niphon Hübn. Cornus canadens. (NAm., Lovell).

2290. T. titus F. Asclep. Sullivant. (! h) (R.). Asclep. tuberos. (w. v.).

2291. T. sp. Acerat. longifol. (R.).

Thorybes = Eudamus. (*Hesperidae*):

2292. *T. pylades Scudder.* Symphoric. racemos. (Wiscons., Graenicher).

Vanessa Fabr. (*Nymphalidae*):

2293. V. antiopa L. Asclep. Cornut. (! h k) (R.). Dirca palustr. (w. v.). Prunus domestic. (New Mexico, Cockerell). Salix humil. (R.).

2294. V. milberti Gdt. Salix discol. (Wiscons., Graenicher).

Ypthima Hübn. (*Nymphalidae*):

2295. Y. stellera Esch. Cinchona sp. (Java, Moens).

I. Sphingidae:

2296. Amphonyx Poey sp. (= Cocytius Hübn.). Cobaea pendulifl. (SAm.. Ernst).

2297. Anceryx alope Dru. Nicot. Tabac. (Jamaica, W. Robinson).

2298. Argeus labruscae L. Nicotian. Tabac. (Jamaica, W. Robinson).

Chaerocampa Dup. (= *Theretra Hübn.*):

2299. Ch. tersa L. Asclep. Cornut. (! h) (R.). Habenar. leucophae. !* (w. v.).

2300. Ch. sp. Cobaea pendulifl. (SAm., Ernst).

2301. Cocytius duponchelii Poey. Nicot. Tabac. (Jamaica, W. Robinson).

Deilephila Ochs.:

2302. D. (Theretra) celerio L. Clerodendr. tomentos. (New Süd-Wales, Hamilton).
2303. D. chamaenerii Harr. = Deileph. galii Rott. Lonicera sp. (NAm., Grote).
2304. D. lineata F. Datur. Tatul. (R.) Delphin. tric. + (w. v.). Mirabil. longiflor. (New Mexico, Cockerell). Nicotian. Tabac. (Jamaica, W. Robinson). Pentastem. laevigat. v. Digital. (R.). Phlox divaricat. (w. v.). Verben. bipinnatifid. (New Mexico, Cockerell).
2305. Dilophonota ello L. Nicot. Tabac. (Jamaica, W. Robinson).

Diludia Grot. et Rob.:

2306. D. brontes Dru. (= *Macrosila collaris Walk.*). Nicotian. Tabac. (Jamaica, W. Robinson).
2307. D. sp. Cobaea pendulifl. (SAm., Ernst).
2308. Dupo vitis L. Nicotian. Tabac. (Jamaica, W. Robinson).
2309. Eusmerinthus jamaicensis Dru. (= *Sphinx jam. Westw.*). Nicot. Tabac. (Jamaica, W. Robinson).
2310. Gargantua gordius Stoll. (= *Sphinx g. Cram.*). Lonicera sp. (NAm., Grote).
2311. G. luscitiosa Clem. (= *Sphinx l. Clem.*). Lonicera sp. (NAm., Grote).

Hemaris Dalm.:

2312. H. axillaris G. R. Trifol. pratens. (R.).
2313. H. diffinis Boisd. Diervill. trifid. (NAm., Lovell). Lonicer. Sullivant. (Wiscons., Graenicher). Lonicer. tataric. (w. v.). Lonicer. sp. (NAm., Grote). Symphoric. occidental. (Wiscons., Graenicher).
2314. H. thysbe F. Geranium maculat. (R.). Iris versicol. (NAm., Weed). Lonicer. sp. (NAm., Grote). Mertens. virginica (R.). Monard. fist. (w. v.). Phlox divaricat. (w. v.). Viburn. prunifol. (w. v.).

Macroglossa Ochs.:

2315. M. sp. (?) Cleome spinos. (NAm., Schneck). Salvia sp. (SAm., Fritz Müller).

Macrosila Walk. = *Cocytius Hübn.*

2316. M. antaeus Walk. Hedychium # (SAm., Fritz Müller).
2317. M. sp. Hedychium sp. ! (SAm., Fritz Müller).
2318. Pachylia ficus L. Nicot. Tabac. (Jamaica, W. Robinson).

Philampelus Harris = *Pholus Hübn.*:

2319. P. achemon Dru. Habenar. leucoph. !* (R.).

Phlegethontius (*Sphinx.*) *Hübn.*:

2320. P. convolvuli (L.). Clerodendr. macrosiph. (Java, Knuth). Crinum asiatic. (w. v.). Jasmin. sp. (Singapore, Knuth).
2321. P. cingulatus Fabr. Nicot. Tabac. (Jamaica, W. Robinson).
2322. P. 5-maculatus Haw. (= *Macrosila 5-maculata Harr.*). Aquileg. canadens. (NAm., Schneck). Datur. Stramon. (NAm., Howard). Ipomoea sp. (w. v.). Lonicer. sp. (w. v.).
2323. P. orientalis Butl. Crinum asiatic. (Java, Knuth).
2324. P. rusticus Fabr. (= *Macrosila rustica Walk.*). Hedychium sp. # (SAm., Fritz Müller).
2325. P. sexta Joh. (= *Macrosila carolina L.*). Aquileg. canadens. (NAm., Schneck). Dat. Stram. (NAm., Howard). Ipomoea sp. (w. v.). Lonicer. sp. (w. v.).
2326. P. sp. Datura meteloides. (New Mexico, Cockerell).
2327. Sphingidae Gen. et sp. inc. Aquileg. canadens. (NAm., Schneck). Bauhin. Bongardi. (SAm., Lindman). Bauhin. platypet. (w. v.). Bunchos. sonorens. (Mexico, Palmer). Caric. Papay. (Madagask., Scott-Elliot). Caric. Papay. (Afr., Werth). Colea decor. (SAfr., Scott). Gardenia Stanleyan. (Java, Burck). Gladiol. longicoll. (SAfr., Medley Wood). Hedych. coronar. ! (SAm., Fritz Müller). Iris versi-

color. (NAm., Weed). Martha fragr. (SAm., Fritz Müller). Oenothera grandiflora (NAm., Grote). Oenoth. missour. (NAm., Hitchcock).

2328. Theretra tersa L. (= 2299). Nicotian. Tabac. (Jamaica, W. Robinson).

K. Tineidae:

2329. Prodoxus aenescens Ril. Yucc. Whippl. (0) (NAm.. Coquillet).
2330. P. cinereus Ril. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Riley).
2331. P. coloradensis Ril. Yucc. sp. (0) (NAm., Morrison).
2332. P. intermedius Ril. Yucc. sp. (0) (NAm., Riley).
2333. P. marginatus Ril. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Riley, Coquillet).
2334. P. pulverulentus Ril. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Riley).
2335. P. reticulatus Ril. Yucc. sp. (0) (NAm., Koebele).
2336. P. sordidus Ril. Yucc. brevifol. (0) (NAm., Riley).
2337. P. y-inversus Ril. Yucc. baccat. (0) (NAm., Riley).
2338. Pronuba maculata Ril. Yucc. Whippl. (!) (NAm., Riley, Coquillet, Trelease).
2339. P. maculata Ril. var. aterrima Trelease. Yucc. graminifol. (!) (NAm., Trelease).
2340. P. synthetica Ril. Yucc. brevifol. (!) (NAm., Riley).
2341. P. yuccasella Ril. Yucc. aloifol. (!) (NAm., Riley). Yucc. baccat. (!) (w. v.). Yucc. elata (!) (NAm., Trelease). Yucc. filamentos. (!) (NAm., Riley). Yucc. glauc. (!) (w. v.). Yucc. glauc. v. stricta. (!) (w. v.). Yucc. glorios. (!) (w. v.).
2342. P. sp. Yucc. rupicol. (!) (NAm., Trelease). Yucc. Treculean. (!) (NAm., Riley).

L. Tortricidae:

2343. Carpocapsa pomonella L. Arauj. alb. (Neu-Seeland, Anonym).
2344. Penthina hebesana Walk. Iris versicol. (Larve an Samen; NAm., Needham).

M. Verschiedene Familien:

2345. Harrisina americana Guér.: *Pyromorphidae.* Hydrang. arboresc. (R.).
2346. Gen. et sp. inc.: *Zygaenidae.* Hohenberg. angust. (Brasil., Ule).
2347. Lepidopter. Gen. et sp. inc. Bouchea laetevir. (SAm., Fritz Müller). Brunfelsia sp. (w. v.). Coffea arab. (SAs., Bourdillon). Epidendr. cinnabar. (?) (SAm., Fritz Müller). Iris versicol. (NAm., Weed). Lantana sp. (SAm., Fritz Müller). Quesnel. arvens. (SAm., Ule). Scaevol. Thunberg. (SAfr., Scott). Tachiadenus sp. (w. v.). Vinca rosea (w. v.).

IX. Neuroptera.

[1 Art mit 1 Besuch.]

A. Planipennia:

2348. Chrysopa sp. Yucc. Whippl. (0) (NAm., Coquillet).

X. Orthoptera.

[7 Arten mit 21 Besuchen.]

I. Pseudo-Neuroptera.

A. Libellulina:

2349. Lestes nucata Kirb. Iris versicolor. + (NAm., Needham).
2350. L. unguiculata Hag. Iris versicolor. + (NAm., Needham).

2. Orthoptera genuina.

A. Blattina:

2351. Panchlora Burm. oder Monochoda Burm. Chevallier. sphaeroceph. + (SAm., Ule).

B. Locustina:

2352. Gen. et sp. inc. Iris versicolor. + (NAm., Needham).

C. Acridiodea:

2353. Gen. et sp. inc. Iris versicolor. + (NAm., Needham).

D. Forficulina:

2354. Forficaria sp. Androcymb. leucanth. (0) (SAfr., Scott).

E. Physopoda:

2355. Thrips sp. Arisaem. filiform.. (Java, Knuth). Arum maculat. (w. v.). Gentian. Amarell. var. acut. (Californ., Merritt). Iris versicolor. (NAm., Needham). Martinez. caryotaefol. (Java, Knuth). Mimul. moschat. (Calif., Merritt). Pirus malus (New Mexico, Cockerell). Ranunc. Cymbalaria (Californ., Merritt; New Mexico, Cockerell). Sabal princ. (Java, Knuth). Sarcod. sanguin. (Californien, Merritt). Saurania cauliflor. (Java, Knuth). Viola filicaulis (Neu-Seeland, Thomson). V. Cunninghamii (w. v.).

XI. Vermes.

[2 Arten mit 3 Besuchen.]

A. Nematodes:

2356. Anguillula caprifici Gasp. Ficus Caric. (0) (Neapel, Gasparini, P. Mayer). Ficus Sycomor. (0) (Aegypten, P. Mayer).
2357. A. sp. Ficus sp. (0) (Brasilien, Fr. Müller).

Statistische Übersicht der im Tierverzeichnis des 3. Bandes zusammengestellten Blumenbesuche.

Name der Tiergruppe	Zahl der Tierarten	Zahl der Blumenbesuche
Arachnoidea	1	2
Aves	128	462
Chiroptera	7	7
Coleoptera	223	511
Diptera	498	2148
Hemiptera	29	47
Hymenoptera. . . .		
Apidae	761	4484
Braconidae	29	35
Chalcididae	92	125
Chrysididae	15	22
Cynipidae	1	1
Formicidae	16	20
Fossores	155	557
Ichneumonidae	38	44
Tenthredinidae	11	20
Vespidae	48	305
Lepidoptera	294	1067
Neuroptera	1	1
Orthoptera	7	21
Vermes	2	3
Summa.	2357	8882

Verzeichnis benutzter zoologischer Schriften.

[Die angeführten Schriften enthalten Material über Nomenklatur, geographische Verbreitung und Biologie der blumenbesuchenden Tiere, soweit diese in vorliegendem Bande in Betracht kommen.]

1. Arribálzaga Fel. Lynch., Dipterologia argentina. Syrphidae. Estr. Anales de la Socied. Scientif. Argent. Tom. XXXII. p. 1—181. Buen. Aires 1893. — [Volucella obesa F. setzt sich mit Vorliebe auf Kothaufen anstatt auf Blüten.]
2. Belon, Marie-Joseph, Liste des Lathridiides décrits postérieurement au catalogue de Munich. Ann. Soc. Entom. Belgique. T. XXX. p. 88—97.
3. Bergé, A., Enumération des Cétonides décrits depuis la publication du Catalogue de MM. Gemminger et de Harold. Ann. Soc. Entomolog. Belgique. XXVIII. T. 1884. p. 113—163.
4. Bigot, J. M. F., Catalogue of the Diptera of the Oriental Region. P. I—III. Journ. Asiat. Soc. Beng. Vol. 60 u. Vol. 61. (1891—1892).
5. Bingham, C. T., The Fauna of British India, including Ceylon and Burma. Hymenoptera. Vol. I. Wasps and Bees. London 1897. — Vol. II. Ants and Cuckoo-Wasps. (Chrysididae). ibid. 1903.
6. Brimley, C. S., List of Sphingidae, Saturniidae and Ceratocampidae observed at Raleigh, N. C. Entom. News XV. 1904. p. 120—126. — [Hemaris thysbe F. an Blüten von Delphinium, Petunia und Verbena, H. thysbe ruficaudis Kirby an Azalea, Phlox, Prunus chicasa, Amphion nessus Cram. an Gelsemium, Deilephila lineata an Datura, Theretra tersa an Datura und Zinnia, Ampelophaga myron Cram. an Geranium-Blüten am Tage, Phlegethontius quinquemaculatus Haw. an Datura, Phlegetonthius sexta Joh. an Solanum Lycopersicum, Datura und verwandten Solaneen, Phleget. rusticus F. an Datura, Phleget. cingulatus F. an Datura, Sphinx plebeja F. an Datura, Dolba hylaeus Drur. an Datura.]
7. Broun, Thomas, Manual of the New Zealand Coleoptera. Part. I. 1880. P. II. 1881. — P. III—IV. 1886. — P. V—VII. 1893. Published by the New Zealand Institute. Wellington. — (Zahl der beschriebenen Arten: 2591.)
8. Bryant, Walt. E., A Catalogue of the Birds of Lower California. Proc. Calif. Acad. II. p. 237—320. — [Trochilidae: Trochilus alexandri, T. costae, anna, rufus, Basilinna xantusi.]
9. Buller, Walter L., On the Ornithology of New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXIX. 1896. p. 179—207. — [Nestor meridionalis Gmel. = „kaka" im Neu-Seeländischen.]
10. — On the Ornithology of New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXXI. (1899). p. 1—37. — [Prosthemadera novae zealandiae Gmel. = „tui" im Neu-Seeländischen, ist gegenwärtig wegen fortschreitender Zerstörung der einheimischen Buschvegetation selten geworden; früher kam er zu hunderten an den Blüten des kow-hai (Sophora tetraptera) vor. Ähnlich steht es mit anderen blumenbesuchenden Vögeln wie Anthornis melanura Sparrm (= bell-bird), der auf den Poor Knight-

Islands an den zahlreichen „korimako“ (Veronica) fliegt. Zosterops coerulescens Lath. frisst kleine Raupen; Nestor meridionalis Gmel. besucht wie die tuis und bellbirds mit Vorliebe die Blütenbüsche der Sophora.]

11. Cameron, P., Description of a New Species of Halictus from Christchurch, New Zealand. Communic. by Capt. Hutton. Trans. Proc. New Zeal. Inst. XXXII. 1900. p. 17—19. — [H. Huttoni n. sp.; nur ♂. — Ausserdem kommen nur H. sordidus Sm. und familiaris Sm. vor.]
12. — On a Collection of Hymenoptera made in the Neighboorhood of Wellington by Mr. G. V. Hudson, with Descriptions of New Genera and Species. Trans. Proc. New Zeal. Inst. XXXIII. 1901. — [Evaniidae: 1 Art, Braconidae: 15 Arten, Pompilidae: 1 Art, Larridae: 3 Arten, Crabronidae: 1 Art, Formicidae: 5 Arten.]
13. — A List of the Hymenoptera of New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Inst. XXXV. (1902; ersch. 1903). p. 290—309.
14. Campbell, A. J., At Phillip Island, Western Port. The Victor. Naturalist. XX. (1903). p. 166—173. — [Die Insel liegt unweit San Remo in Australien und ist als Nistplatz des Mutton-bird (Puffinus tenuirostris Temm.) bekannt. An dem Westende der Insel steht „a native garden of grass-treas“ (Xanthorrhoea). Verf. schreibt (p. 171) von den Blüten: „the flowers, nectar laden, were attracting numbers of insects — a paradise for the entomologist“.]
15. Champion, G. C., A List of Tenebrionidae supplementary to the „Munich“ Catalogue. Mém. Soc. Entom. Belgique. III. Bruxelles. 1895.
16. Cheeseman, T. F., On the Birds of the Kermadec Islands. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXIII. 1890. p. 216—226. — [Unter 26 Vogelarten sind von anthophilen Formen Prosthemadera novae zealandiae, Zosterops coerulescens und Platycercus novae zealandiae zu erwähnen; letzterer frisst die Früchte von Gnaphalium und Erigeron.]
17. Colenso, W., On some new and undescribed Species of New Zealand Insects of the Orders Orthoptera and Coleoptera. Trans. Proc. New Zealand Instit. XIV. 1881. p. 277—282. — [Curculionidae: Scolopterus submetallicus Col., Rhyncodes weberi Col., R. rubripunctatus Col.]
18. — A Description of some newly discovered New Zealand Insects believed to be new to Science. Trans. Proc. New Zealand Institut. XVII. 1884. p. 151—160. — [Rhyssa clavicula Col., Lissonota multicolor Col.]
19. — A few Notes on the Economy and Habits of one of our largest and handsomest New Zealand Butterflies (Pyrameis gonerilla). Trans. Proc. New Zealand Instit. XXI. 1888. p. 196—199. — [Die Raupe des genannten Falters lebt auf Urtica ferox Forst. oder einer verwandten Art (U. pungens M. S.); der Falter besucht wahrscheinlich die Blüten von Clematis indivisa und Pratia angulata.]
20. Cockerell, T. D. A., Two new Bees. Entom. News. XV. 1904. p. 32—34. — [Anthophora stanfordiana in Californien, Megachile latimanus grindeliarum subsp. n. an Blüten von Grindelia sqarrosa in Colorado.]
21. Coquillet, D. W., Revision of the North American Empidae. Proc. Unit. Stat. Nat. Museum. Vol. XVIII. 1896. p. 387—440.
22. — Revision of the Tachinidae of America North of Mexico. U. S. Departm. of Agricult. Divis. of Entomol. Technic. Ser. Nr. 7. Washington 1897.
23. Crawford, J. C. Jr., Two new Halictus from New Jersey. Entom. News. XV. 1904. p. 97. — [H. vierecki n. sp. an Rubus villosus, Solidago, Monarda punctata, Helianthemum canadense, Halictus marinus n. sp.]
24. Cresson, E. T., Synopsis of the Hymenoptera of America, North of Mexico. Trans. Amer. Entomol. Soc. Supplem. Vol. 1887. Philadelphia 1887. Part. 1. Families and Genera. Part. 2. Catalogue of Species and Bibliography.
25. Dalla Torre, C. G. de, Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus. Vol. I—X. Lipsiae. 1894—1902.



26. Donckier de Donceel, H., Liste des Sagrides, Criocérides, Clythrides, Mégalopides, Cryptocéphalides et Lamprosomides décrits postérieurement au Catalogue de MM. Gemminger et von Harold. Mém. Soc. Roy. Sci. Liège. 2. ser. T. XI. 1885. p. (1—31).

27. Duvivier, Ant., Énumération des Staphylinides décrits depuis la publication du Catalogue de MM. Gemminger et de Harold. Ann. Soc. Entom. Belgique. T. XXVII. 1883. p. 91—215.

28. — Catalogue des Chrysomélides, Halticides et Galérucides décrits postérieurement à la publication du Catalogue de Munich. Mém. Soc. Roy. Sci. Liège. 2. sér. T. XI. 1885. p. (1—64).

29. Eaton, E. H., Breves Dipterarum uniusque Lepidopterarum insulae Kerguelensis indigenarum diagnoses. The Entomologist's Monthly Magazine, August 1875. p. 58. (5 Dipterengenera, sämtlich endemisch). Cit. nach Moseley. Notes by a naturalist of the Challenger. London 1879. p. 193.

30. Enderlein, G., Meropathus Chuni (n. g. n. sp.). Eine neue Helephorinengattung von der Kerguelen-Insel. Zool. Anz. XXIV. 1901. p. 121—124. — [Flügellose Helephorine.]

31. Escherich, K., Nachträge und Berichtigungen zum Catalogus Coleopterorum von Gemminger und Harold betreffend die Gattung Meloë. Deutsch. Entomol. Zeitsch. 33. Jahrg. 1889. p. 333—335.

32. Fereday, Richard W., A. Synonymic List of the Lepidoptera of New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Inst. XXX. (1898). p. 326—377.

33. Finsch, Otto, Zosteropidae. Aus: Das Tierreich. Herausg. v. d. Kgl. Preuss. Akad. d. Wissenschaften zu Berlin. 15. Lieferung. Berlin 1901.

34. Gadow, Hans, Catalogue of the Passeriformes or Perching Birds in the Collection of the British. Museum. London 1884. Catalogue of the Birds in the British Museum. Vol. IX. — [Enthält die Familien Nectariniidae und Meliphagidae.]

35. — On the Suctorial Apparatus of the Tenuirostres. Proc. Zool. Soc. 1883. p. 62 bis 69.

36. Gemminger et B. de Harold. Catalogus Coleopterorum hucusque descriptorum synonymicus et systematicus. Tom. I—XII. Monachii 1868—1876.

37. Govett, R. H., A. Bird-killing Tree. Trans. Proc. New Zealand Instit. XVI. 1883. p. 364. — [An den klebrigen Fruchthüllen von Pisonia Brunoniana sollen sich kleine Vögel, wie „Silver-eyes“ (Zosterops) und Sperlinge fangen, so dass sie bewegungsunfähig sind; auch T. Kirk berichtet a. a. O. p. 367—368 ähnliches von Pisonia umbellifera Seeman.]

38. Graenicher, S., The Syrphidae of Milwaukee County. Bull. Wisconsin Nat. Hist. Soc. I. (1900). p. 167—175. — [Einzelne Syrphiden-Arten besuchen nicht Blumen, so Microdon tristis Lw., die gern auf sonnigen Stellen nahe dem Erdboden fliegt; auch Criorhina analis Macq. und Xylota chalybea Wied. wurden niemals auf Blüten bemerkt.]

39. — Wisconsin Bees: Genus Anthrena. Entomol. News. XV. 1904. p. 64—67. — [Anthrena fragariana n. sp. an Blüten von Fragaria virginiana, A. wheeleri n. sp. an Zizia integerrima und Thaspium trifoliatum aureum, A. persimilis n. sp. an Solidago canadensis, A. parnassiae Ckll., A. viburnella Graen. an Blüten von Viburnum lentago, Rubus villosus und Thaspium trifoliatum aureum.]

40. Hamilton, A., Notes on a Visit to Macquarie Island. Trans. Proc. New Zealand Inst. XXVII. 1895. p. 559. — [Von Insekten wurden nur wenige Fliegenarten, darunter eine ungeflügelte, beobachtet.]

41. Hardy, A. D., Excursion to Launching Place. The Victor. Naturalist XX. (1903). p. 116—128. Mit Verzeichnis der gesammelten Tiere und Pflanzen. — [Launching

Place liegt am Südufer des oberen Yarra, 41 Meilen von Melbourne entfernt, und wurde am 7.—9. November besucht. Von Käfern wurden 78 Arten, von Faltern 25 Arten — darunter Papilio macleyanus, Leach, Pyrameis kershawi M'Coy, P. itea F., Tisiphone (Epinephile) abeona Don., Beleusis java Sparr. = teutonia F. u. a. — gesammelt. Die Käfer waren besonders auf blühenden Leptospermum-Sträuchern häufig.]

42. Hartert, Ernst, Trochilidae. Aus: Das Tierreich. Herausg. v. d. Deutsch. Zoolog. Gesellsch. 9. Lief. Berlin 1900.

43. Heyden, L. v., E. Reitter und J. Weise, Catalogus Coleopterorum Europae, Caucasi et Armeniae rossicae. Berlin, Mödling, Caen. 1891.

44. Horsfield, Thom., and Frederic Moore, A Catalogue of the Lepidopterous Insects in the Museum of the Hon. East-India Company. Vol. I. London 1857. Vol. II. ibid. 1858—59.

45. Hudson, G. V., Eristalis tenax and Musca vomitoria in New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXII. (1890). p. 187—188. — [Eristalis tenax wurde seit 1888 bemerkt und scheint die einheimischen Syrphiden zu verdrängen; Calliphora vomitoria trat seit 1889 auf.]

46. — An Entomological Tour on the Table-land of Mount Arthur. Trans. Proc. New Zealand Inst. XXII. 1890. p. 179—186. — [Interessante Schilderung der alpinen Falter, besonders der Microlepidopteren. Die Färbung der Tiere wird bergaufwärts in auffallender Weise dunkler. Auf dem Gipfel waren Schmeissfliegen (Calliphora quadrimaculata, Sarcophaga laemica u. a.) sehr zahlreich. Noch bei 3200' Meereshöhe wurden Vanessa gonerilla und Chrysophanus salustius bemerkt; die grösste Höhe erreichte Erebia pluto.]

47. — On Entomological Field-work in New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Inst. XXXIII. (1900). p. 383—305. — [Die besten Sammelmonate für waldbewohnende Insekten sind November, Dezember und Januar. Auffallend erscheint die grüne Färbung mancher Waldfalter, die mit der Färbung des dichten Moosteppichs übereinstimmt. Eine reiche Gebirgs-Fauna und Flora besitzen u. a. Mount Arthur Table im Nelson-Distrikt, Mount Cook und die Humboldt-Ranges, letztere mit der seltenen Erebia butleri und der sonderbaren Ichneumonide Rhyssa antipodum. Von Blumenbesuchern wird ein Spanner (Gonophylla nelsonaria Feld.) an Metrosideros und Noctuiden an Veronica-Blüten erwähnt.]

48. — On some new Species of Macrolepidoptera. Trans. Proc. New Zealand Inst. XXXV. (1902). p. 243—245. — [Miselia umbra, Melanchra umbra, Venusia princeps, Notoreas synclinalis, Dichromodes griseata, Selidosema monacha, Declana glacialis.]

49. Hutton, F. W., Synopsis of the Hemiptera of New Zealand which have been described previous to 1896. — Trans. Proc. New Zealand Instit. XXX. (1898). p. 167—187.

50. — On a Collection of Insects from the Chatam Islands with Descriptions of three new Species. Trans. Proc. New Zeal. Inst. XXX. (1898). p. 155—160. — [Von Dipteren: Helophilus trilineatus F., Mallota ineptus Walk., Syrphus novae-zealandiae Macq., Calliphora aureopunctata Macq.; Sarcophaga laemica White, Dilophus nigrostigma Walk., Saropogon discus Walk., Odontomyia australiensis Schin., Clitellaria amyris Walk.? — Hymenoptera: 4 Ichneumoniden. — Coleoptera: Rhytinotus sp.

51. — The Neuroptera of New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXXI. (1899). p. 208—249.

52. — Our migratory Birds. Trans. Proc. New Zealand Inst. XXXIII. (1900). p. 251 bis 264. — [Zosterops coerulescens Blyth = Z. lateralis (Lath.) ist in Neu-Seeland seit 1856 eingewandert und bis zu den Auckland-, Chatam- und Campbell-Inseln verbreitet; er muss über die tasmanische See in einem Fluge von 24—36 Stunden herübergekommen sein.]



53. Hutton, F. W., On the Tipulidae or Crane-flies of New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXXII. (1900). p. 22—51.

54. — Synopsis of the Diptera brachycera of New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXXIII. 1900. p. 1—95.

55. — Additions to the Diptera Fauna of New Zealand. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXXIV. (1901). p. 179—196. — Psychodidae: 3, Chironomidae: 12, Tipulidae: 6, Rhyphidae: 1, Mycetophilidae: 2, Bibionidae: 5, Asilidae: 1, Agromyzidae: 1 Art.]

56. Hutton, F. W., and T. Broun, The Beetles of the Auckland Islands. Trans. Proc. New Zealand Inst. XXXIV. (1901). p. 175—179. — [Carabidae: 8 Arten, Tenebrionidae: 1 Art, Curculionidae: 2 Arten, darunter als Blumenbesucher Lyperobius laeviusculus Broun.]

57. Jacobi, A., Lage und Form biographischer Gebiete. Zeitschr. der Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin. Bd. XXXV. (1900). p. 147—238. — [Enthält die wichtigste neuere Litteratur zur Tiergeographie.]

58. Johnson, C. W., and D. W. Coquillet, Diptera of Florida with additional Descriptions of new Genera and Species. Proc. Acad. Nat. Sci. Philadelphia. (1895). p. 303—340. — [Stratiomyidae: 15, Tabanidae: 40, Midasidae: 9, Nemestrinidae: 2, Bombylidae: 42, Therevidae: 11, Empidae: 6, Syrphidae: 46, Conopidae: 9, Tachinidae: 65, Dexidae: 6. Sarcophagidae: 12, Muscidae: 10, Anthomyidae: 15 sp. etc.]

59. Kerremans, Charl., Énumération des Buprestides décrits posterieurément au catalogue de MM. Gemminger et de Harold 1870—1883. Ann. Soc. Entomol. Belgique. T. XXVIII. p. 121—157.

60. Kershaw, Jas. A., and G. Weindorfer, The Buffalo Mountains Camp-Out. The Victor. Naturalist. XX. (1903). p. 144—159. — [Auf dem Mount Buffalo, Mount Bogong und anderen Bergen der australischen Alpen wurden vom 24. Dezember 1903 bis 4. Januar 1904 gegen 300 alpine Pflanzenarten gesammelt. Auf den weissen Blüten von Grevillea parviflora beobachtete Coghill eine Curculionide, desgl. einige Cerambyciden (Macrones sp. ?) auf Aster, eine Buprestide auf Richea Gunnii, eine grüne Scarabäide (Diphucephala elegans) u. a. Im ganzen wurden 91 Käferarten gesammelt. Nahe dem Gipfel des Mount Buffalo stand Bossiaea foliosa A. Cunn. mit massenhaften, gelben Blüten, an denen zahlreiche Insekten Nahrung suchten.]

61. Kertész, Colom., Catalogus Dipterorum hucusque descriptorum. Vol. I. Sciaridae, Mycetophilidae, Bibionidae, Chironomidae, Stenoxenidae, Culicidae, Ptychopteridae, Dixidae, Blepharoceridae, Simulidae, Orphnephilidae, Psychodidae, Rhyphidae. Leipzig 1902. — Vol. II. Cecidomyidae, Limnobiidae, Tipulidae, Cylindrotomidae. ibid. 1902.

62. Kingsley, R. J., On the Occurrence of Danais plexippus and Sphinx convolvuli (?) in Nelson. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXIII. 1890. p. 192—194. — [Die Raupe von Sphinx convolvuli lebt in Nelson auf „the wild convolvulus of the sheashore"; Danais plexippus L. = D. archippus in Enys's Catalogue of the Butterflies of New Zealand = D. berenice Fereday in Trans. Proc. Vol. VI.]

63. Kirby, W. F., A Synonymic Catalogue of Diurnal Lepidoptera. London 1871. — Supplement. 1877.

64. — Catalogue of the Collection of Diurnal Lepidoptera formed by the late William Chapman Hewitson. London 1879.

65. — A Synonymic Catalogue of Lepidoptera Heterocera (Moths). Vol. I. Sphinges et Bombyces. London 1892.

66. Lameere, Aug., Liste des Cérambycides décrits postérieurement au Catalogue de Munich. Ann. Soc. Entomol. Belgique. T. XXVI. (1882). p. 1—78.

67. Lawrence, George N., Birds of Western and Northwestern Mexico. Mem. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. II. Part. III. N. II. — [11 Species Trochilidae.]



68. Lewis, J. H., Lepidoptera of Mount Ida. Trans. New Zeal. Inst. XXXIII. 1901. p. 186—187. — [Gebirgsfauna.]

69. — Notes on Coleoptera. Proc. Trans. New Zeal. Instit. XXXIV. 1902. p. 201—204. — [Erwähnt von Blumenkäfern Dasytes stewartii Broun = D. nigripes Broun.; sonst 2 neue Brosciden und 1 Lucanide.]

70. Loew, Hermann, Die Dipteren-Fauna Südafrikas. Erste Abteil. Sonderabdr. aus dem II. Bande der Abh. d. Naturwiss. Ver. f. Sachsen und Thüringen. Berlin 1860.

71. — Diptera Americae septentrionalis indigena. Berolini. I. 1861. II. 1865—1872. — [10 Centurien.]

72. Lucas, F. A., On the anatomical characters of Humming Birds. Rep. Smithson. Inst. 1890 (1892). p. 290—294.

73. — On the Structure of the Tongue in Humming Birds. Proc. U. St. Nat. Museum. XIV. 1891. p. 169—172.

74. — The Tongue of Birds. Smithson. Report. U. St. Nat. Museum 1895. p. 1003 bis 1019.

75. Marshall, P., New Zealand Diptera. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXVIII. 1896. No. 1. Cecidomyidae. p. 216—250. — No. 2. Mycetophilidae: p. 250—309. — No. 3. Simulidae: 310—311.

76. Meyrick, E., Descriptions of New Zealand Microlepidoptera. Trans. Proc. New Zealand Instit. XV. (1882). p. 3—68.

77. — Descriptions of New Zealand Microlepidoptera. Trans. Proc. New Zealand Instit. XVI. 1883. p. 1—48. Oecophoridae: 67 Arten. — Ibid. XVII. 1884. p. 68 bis 120. Scopariadae: 77 Arten. Pyralinidae: 30 Arten. Tortricina (Suppl.) — Ibid. XVIII. 1885. p. 162—183. Tineina: 29 Arten.

78. — A. Monograph of the New Zealand Geometrina. Trans. Proc. New Zealand Instit. Vol. XVI. 1883, p. 49—113. — [90 Arten].

79. — Monograph of New Zealand Noctuina. Trans. New Zeal. Instit. 1886. Vol. XIX. p. 3—40. — [Beschreibt 63 Arten, von denen 52 endemisch sind und meist den nahverwandten Gattungen Leucania und Mamestra angehören. Physetica coerulea (Gn. Ent. Mo. Mag. V, 38), früher nach Fereday sehr häufig auf Blumen. Leucania nullifera Walk. Die Larve frisst an Stengeln von Aciphylla colensoi (Umbellifere). Ichneutica ceraunias Meyr. wurde am Tage fliegend beobachtet. Heliothis armigera Hb. ist kosmopolitisch; die Raupe frisst an Blüten und Samen.]

80. — Descriptions of New Zealand Lepidoptera. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXI. (1890). p. 204—220. — [Sphinx convolvuli L. zeigt sich auf Neu-Seeland in Taranaki und Napier bisweilen häufig und ist auf den Inseln des südlichen, pazifischen Ozeans weit verbreitet. — Sesia tipuliformis Cl. wurde aus Europa durch Gartenexemplare von Ribes eingeführt, in dessen Trieben die Raupe lebt.]

81. Nonfried, A. F., Verzeichnis der Rutelidae beschrieben nach der Herausgabe des Münchener Kataloges. Berl. Entom. Zeitschr. Bd. XXXVI. 1891. p. 347—454.

82. — Verzeichnis der seit 1871 neu beschriebenen Glaphyriden. Melolonthiden und Euchiriden. Berl. Entom. Zeitschr. Bd. XXXVII. 1892. p. 249—290.

83. Osten Sacken, C. R., Catalogue of the described Diptera of North America. Sec. Edit. Washington 1878.

84. Pagenstecher, A., Libytheidae. Aus: Das Tierreich. 14. Lieferung. Berlin 1901.

85. — Callidulidae. Aus: Das Tierreich. Herausg. v. d. Kgl. Preuss. Akad. der Wissenschaften zu Berlin. 17. Lieferung. Berlin 1902.

86. Philippi, R. A., Aufzählung der chilenischen Dipteren. Verh. d. K. K. Zool. Bot. Ges. Wien. Bd. XV. (1865). p. 595—782.

87. Philpot, Alfr., A Catalogue of the Lepidoptera of Southland. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXXIII. (1900). p. 167—185. — [Microlepidoptera.]

88. Philpot, Alfr., On „Sugaring“ for Lepidoptera in Southland. Trans. Proc. New Zealand Instit. XXXIII. (1900). p. 166—167. — [Nachtfalter, die sich an den bekannten Schmetterlingsfallen (mit Sirup etc.) einzufinden pflegen, saugen auch gern an Blumen; von solchen Faltern werden genannt: die Noctuiden Bityla defigurata Walk., Mamestra plena Walk., M. vitiosa Butl., M. stipata Walk., M. ustistriga Walk., die Geometriden Elvia glaucata Walk., Selidosema dejectaria Walk., S. panagrata Walk., S. suavis Butl., Declana floccosa Walk., Scotosia gobiata Feld., Epyaxa rosearia Doubl., Larentia beata Butl., die Tortricide Ctenopseutris obliquana Walk. u. a.]

89. — On some New Species of Lepidoptera (Moths) from Southland. Trans. Proc. New Zealand Inst. XXXV. (1902), p. 286—249. — [Melanchra grandiosa, M. exquisita, Tatosoma topea, Xanthorrhoë occulta, X. oraria, Selidosema fascialata.].

90. Pryer, H., A Catalogue of the Lepidoptera of Japan. Transact. of the Asiat. Societ. Vol. XI, P. II. Yokohama 1883. p. 216—242. Vol. XII. p. 35—103.

91. Schmidt, Joh., Nachträge und Berichtigungen zum Catalogus Coleopterorum von M. Gemminger und E. v. Harold, betreffend die Familie der Histeridae. Berl. Entom. Zeitschr. Bd. XXVIII. 1884. p. 147—160.

92. Scott, J. H., On the Fauna and Flora of Macquarie Island. Trans. Proc. New Zealand Instit. XV. (1882). p. 484—938.

93. Staudinger, O., und H. Rebel, Katalog der Lepidopteren des paläarktischen Faunengebiets. 3. Aufl. Berlin 1901.

94. Smith, John B., Catalogue of the Lepidopterous Superfamily Noctuidae found in Boreal America. — Bull. Un. Stat. Nation. Museum. No. 44. Washington 1893.

95. Townsend, C. H. Tyler, Notes on North American Tachinidae sens. lat. with Descriptions of new Species. I. Proc. Entom. Soc. Washington II. No. 1. 1891. p. 134—146. — II. Trans. Amer. Entom. Soc. XVIII. Dec. 1891. p. 349—382. — III. ibid. XIX. Apr. 1892. p. 88—132. — IV. Entom. News. III. — V. Canad. Entomol. XXIV. 1892. No. 3. — VI. ibid. 1893. p. 165—172. — (Blumenbesuch von Siphoplagia anomala, Epigrimyia polita, Chaetoglossa violae.)

96. — Contributions to the Dipterology of North America. Trans. Amer. Entom. Soc. XXII. March 1895. p. 33—80. — (Blumenbesuch von Hyalomyia celer, Volucella esuriens.)

97. — Notes on the Diptera of Baja California. Proc. Calif. Acad. Sci. Ser. 2. Vol. IV. 1895. p. 593—620.

98. Van den Branden, C., Catalogue des Coléoptères carnassiers aquatiques (Haliplidae, Amphizoidae, Pelobiidae et Dytiscidae). Ann. Soc. Ent. Belgique. T. XXVIII. 1885. p. 1—118.

99. Van der Wulp, F. M., Catalogue of the described Diptera from South Asia. Publ. by the Dutch Entomol. Societ. The Hague 1896.

100. Viereck, Henry L., Two new Species of the Bee Genus Perdita from Indiana and New Jersey. Entom. News. XV. (1904). p. 21—24. — [Perdita gerardi an Monarda punctata, dsgl. P. monardae.]

101. Wallace, A. R., Die geographische Verbreitung der Tiere. Autorisierte deutsche Ausgabe von A. B. Meyer. 2 Bände. Dresden 1876.

102. Waterhouse, C. O., On the Coleoptera of Kerguelen's Land. The Entomologist's Monthly Magazine, August 1875. p. 50. (Sämtlich ungeflügelt; 2 Genera und sämtliche Arten sind endemisch.)

103. Weindorfer, G., Some Comparison of the alpine Flora of Australia and Europe. The Victor. Naturalist. XX. (1903). p. 64—70. — [Die oberhalb der Schneegrenze wachsenden Pflanzen des Mount Kosciusko in den australischen Alpen stehen in Farbe und Duft hinter denen der europäischen Alpenflora zurück. Weiss blühen 36 Arten, grün 10, gelb 13, dunkelgelb 6, purpurn und rot 7, blau 1 Art; die



unscheinbar blühenden Restiaceen, Cyperaceen, Gramineen sind dabei nicht berücksichtigt. Die Armut an blumenbesuchenden Insekten in den australischen Alpen ist grösser, als in denen Europas.]

104. Wiedemann, Chr. R. W., Aussereuropäische zweiflügelige Insekten. 2 Teile. Hamm 1828, 1830.
105. Williston, Sam. Wend., Synopsis of the North American Syrphidae. Bull. No. 31. U. St. Nat. Museum (1886). p. 1—335.
106. — Manual of the Families and Genera of North American Diptera. Sec. Edit. New Haven 1896.
107. Wytsman, P., Catalogue systématique des Passalides. Ann. Museo Civico d. Stor. Nat d. Genova. Serie 2a. Vol. I. 1884. p. 326—347.

Nachträge.

108. Enderlein, G., Die Landarthropoden der von der Tiefsee-Expedition besuchten antarktischen Inseln. Aus: Wissenschaftl. Ergebn. der deutschen Tiefsee-Expedition 1898—1899. Jena 1903.
109. Friese, H., Die arktischen Hymenopteren mit Ausnahme der Tenthrediniden. Aus: Fauna arctica. Bd. II. Lief. 3. Jena 1902.
110. Henschaw, Sam., List of the Coleoptera of America, North of Mexico. Philadelphia 1885. — Supplement. Ibid. 1895.
111. Hunter, W. D., Catalogue of the Diptera of South America. P. I. Bibliography and Nemocera. Transact. Amer. Entomol. Soc. Vol. XXVI. 1900. p. 259—298. P. II. Homodactyla and Mydiadae. Ibid. Vol. XXVII. 1900. p. 121—155.
112. Smith, John B., Check List of the Lepidoptera of Boreal America. Philadelphia 1903.

Nomina zoologica.

Rückblick.

Eine Reihe zusammenfassender Betrachtungen, die sich der blütenbiologischen Beschreibung der einzelnen Pflanzenarten nicht einfügen liessen, hat hier am Schluss des vorliegenden dritten Bandes einen Platz gefunden. Dabei wurde in erster Linie die geographische Verbreitung der Bestäubungseinrichtungen — im Sinne von A. F. W. Schimper in dessen „Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage" —, sowie der Zusammenhang zwischen den Blumeneinrichtungen der verschiedenen Gebiete und ihrer anthophilen Fauna berücksichtigt. Die Unvollständigkeit des bisher zusammengetragenen Einzelmaterials bedingt es, dass nur solche Gebiete herangezogen werden, über die einigermassen ausreichende, blütenbiologische Angaben in der Litteratur vorhanden sind.

I. Arktische Zone.

Nach den grundlegenden Arbeiten von Nathorst, Th. M. Fries, Holm, Holmgren, Kjellman, Malmgren, Nordenskjöld, Aurivillius, Warming, Ekstam und anderen Forschern lässt sich für die arktischen Länder folgende blütenbiologische Charakteristik aufstellen.

1. Gleichzeitiges Blühen zahlreicher Pflanzen zugleich mit dem Erwachen der Vegetationsthätigkeit. — Starke Verkürzung der Blühperiode und beschleunigtes Eintreten der Fruchtreife. — Abwesenheit einer bestimmt charakterisierten Frühlings-, Sommer- und Herbstflora (?). — Unvermitteltes Abbrechen des Blühens und Fruchtens bei Eintritt des Winters.

2. Steigerung der Anlockungsmittel der Blumen durch Reichlichkeit und dichtes Zusammendrängen derselben, Erhöhung ihrer Farbenintensität und in manchen Fällen auch des Geruchs.

3. Zunahme von Anemophilie mit höherer geographischer Breite, sowie stärkerer insularer Absonderung, desgleichen Zunahme der autogamen Bestäubungsformen unter den Entomophilen bei entsprechender Abnahme der blumenbesuchenden Insekten in Zahl der Species und der Individuen. — Vorherrschen der Blumen mit offenem oder flach gelegenem Honig in Zusammenhang mit ziemlich zahlreichen Arten und Besuchen von Dipteren. — Ziemlich geringe

Zahl von Hummelblumen, sowie noch mehr von Falterblumen bei sehr beschränkter Anzahl der betreffenden Bestäuber. — Völlige Abwesenheit von Schwärmerblumen und Sphingiden.

Jedes einzelne, auch kleinere arktische Gebiet bedarf einer gesonderten Untersuchung, da es von vornherein klar ist, dass z. B. Spitzbergen, dem die Hummeln und Tagfalter völlig fehlen, andere Bestäubungsbedingungen besitzen muss, als Grönland und Nowaja-Semlja, in denen die beiden genannten Bestäuberklassen wenigstens in einer spärlichen Reihe von Formen erhalten sind[1]).

Neue Beiträge in dieser speziellen Richtung sind vor allem O. Ekstam zu verdanken, der auf seine früheren Untersuchungen über die blütenökologischen Verhältnisse Nowaja-Semljas auch eine solche Spitzbergens (siehe Litter. Nr. 3008) folgen liess. Die Beobachtungen wurden im Eisfjordgebiet vom 9. Juli bis 24. August 1897 angestellt und führten zu folgenden, allgemeinen Ergebnissen:

1. Die Blütezeit der Pflanzen Spitzbergens erstreckt sich über die ganze Vegetationsperiode; jedoch fällt der Schwerpunkt in den Vor- und Hochsommer.

2. Nach dem bisher vorliegenden Beobachtungsmaterial scheint die Hauptmasse der Samenpflanzen Spitzbergens kleinere Blüten zu besitzen als dieselben Arten in südlicheren Gegenden.

3. Die Zahl der duftenden Arten ist auf Spitzbergen beträchtlich und beläuft sich innerhalb des Eisfjordgebietes nahezu auf 20 % der dort vorkommenden Phanerogamen.

4. Von den duftenden Arten ist die Mehrzahl wohlriechend; nur Papaver nudicaule und Polemonium pulchellum riechen unangenehm, letzteres bisweilen auch süsslich.

5. Auch auf Spitzbergen macht sich eine Steigerung der Intensität der Blütenfarben bemerkbar.

6. Schwankungen der Blütenfarbe derselben Pflanzenart kommt auch auf Spitzbergen in grossem Umfang vor und ist innerhalb des Eisfjord-Gebietes für nahezu 18 % der gesamten Phanerogamen bewiesen.

7. Weiss, Grün und Gelb sind bei den Blüten Spitzbergens die vorherrschenden Charakterfarben, während die roten nur wenige Prozent (8,2 % der Gesamtzahl der Arten) ausmachen und die blauen gar nicht in Betracht kommen, falls nur die häufiger vorkommenden Pflanzen berücksichtigt werden.

8. Zahlreiche Besuche von Fliegen und anderen Dipteren sind bei recht vielen Pflanzen beobachtet worden, so dass Fremdbestäubung vielleicht nicht so bedeutungslos ist, wie es frühere Untersuchungen erscheinen lassen.

9. Die ausschliesslich auf Insekten angewiesenen Pflanzen bilden sowohl der Individuen- als der Arten-Zahl nach einen sehr unerheblichen Teil der Gesamtblütenflora.

---

[1]) Vgl. E. Loew, Blütenbiologische Floristik des mittleren und nördlichen Europa sowie Grönlands. Stuttgart 1894. p. 98—127. — A. F. W. Schimper, Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage. Jena 1898. p. 141; 716.

10. In den Bestäubungseinrichtungen scheint die Pflanzenwelt Spitzbergens von den entsprechenden Arten Skandinaviens nicht wesentlich abzuweichen.

11. Reife Früchte sind bei etwa 40 % der sämtlichen Phanerogamen der Insel (117 Arten) nachgewiesen.

Nach Ekstam findet auf Spitzbergen deutlich ein Nacheinander im Aufblühen der verschiedenen Pflanzenarten statt.

Die ersten Frühjahrspflanzen sind: Saxifraga oppositifolia, Chrysosplenium alternifolium, Draba alpina und D. altaica, Cochlearia arctica, Salix polaris und Catabrosa algida. Dann folgen im Vorsommer: Taraxacum phymatocarpum, Pedicularis lanata, Polemonium pulchellum, Potentilla pulchella, P. fragiformis, Dryas octopetala, Saxifraga hieraciifolia, S. nivalis, S. caespitosa, Cardamine bellidifolia, Papaver nudicaule, Ranunculus pygmaeus, R. affinis, R. sulphureus, Silene acaulis, Wahlbergella affinis, Cerastium alpinum, Halianthus peploides, Alsine biflora, A. rubella, Oxyria digyna, Glyceria angustata, Luzula arctica (23 Arten). Als Hochsommerpflanzen treten auf: Taraxacum officinale, Pedicularis hirsuta, Andromeda tetragona, A. hypnoides, Rubus Chamaemorus, Saxifraga flagellaris, S. Hirculus, S. aizoides, Cardamine pratensis, Braya alpina, Eutrema Edwardsii, Draba oblongata, D. arctica, D. hirta, D. Wahlenbergii, D. nivalis, Ranunculus Pallasii, R. lapponicus, Wahlbergella apetala, Stellaria longipes, Arenaria ciliata, Alsine Rossii, Polygonum viviparum, Koenigia islandica, Salix reticulata, Luzula arcuata, Juncus biglumis (28 Arten); endlich im Nachsommer und Herbst: Arnica alpina und Erigeron uniflorus; auch die meisten Gräser und Halbgräser der Insel blühen spät.

Über die Blütengrösse macht Ekstam folgende Angaben:

	Blütendurchmesser (in mm) an Exemplaren von Spitzbergen	an Exemplaren anderer Gebiete
Dryas octopetala	20—27 (ausnahmsw. 38)	27—40 (Alpen).
Saxifraga oppositifolia	9—11 (ausnahmsw. 20)	10—12 (Alpen).
„ cernua	14—16 (ausnahmsw. 22)	mehr als 15 (Dovrefjeld).
„ aizoides	7—8	etwa 15 (Dovrefjeld).
Papaver nudicaule	50 (Maximum)	30—45 (Skandinavien).
Ranunculus pymaeus	5—8	4—7 (Dovrefjeld).
„ nivalis	10—12	18—24 (Skandinavien).
Cardamine pratensis	13—18	13—16 (Skandinavien).
„ bellidifolia	5—7	etwa 8 (Dovrefjeld).
Cerastium alpinum	12—15	etwa 20 (Alpen).
Arenaria ciliata	11—14	12 (Alpen).
Halianthus peploides	7—11	etwa 8 (nordfries. Ins).

Blumengeruch besitzen folgende Arten Spitzbergens:

Petasites frigida, Taraxacum phymatocarpum, Pedicularis lanata f. dasyantha, Ped. hirsuta, Polemonium pulchellum, Dryas octopetala, Andromeda tetragona, Saxifraga nivalis, S. oppositifolia, Cardamine pratensis, C. bellidifolia, Draba alpina, Papaver nudicaule, Ranunculus Pallasii, R. lapponicus, R. nivalis, R. sulphureus, Silene acaulis, Cerastium alpinum, Arenaria ciliata f. frigida, Polygonum viviparum, Hierochloa alpina.



In der Farbe variieren innerhalb des Eisfjordgebiets die Blüten von 20 Arten, nämlich:

Erigeron uniflorus (Strahlblüten weiss oder violett), Pedicularis lanata (Blüten hell oder dunkelrot), P. hirsuta (wie vorige), Polemonium pulchellum (Blüten hell oder dunkelblau, bisweilen auch weiss), Saxifraga oppositifolia (dunkelrote bis hellviolette, bisweilen weisse Blüten), S. flagellaris (hell- oder dunkelgelb), S. Hirculus (desgl.), S. cernua (weiss oder rosenfarbig), S. rivularis (weiss oder schwach rötlich), S. caespitosa (weiss oder weisslich gelb), Cardamine pratensis (weiss oder hellrot), C. bellidifolia (weiss oder rötlich), Draba alpina (weiss oder gelb), Papaver nudicaule (weiss- oder grüngelb, selten hochgelb), Ranunculus Pallasii (weiss oder grünweiss), Silene acaulis (reinweiss bis hochrot), Wahlbergella apetala (Kelch hell- oder dunkelrot, Kronblätter weiss oder rot), W. affinis (desgl.), Arenaria ciliata (violett bis reinweiss), Polygonum viviparum (weissrotviolett oder rot).

Von den 62 auf Spitzbergen allgemein verbreiteten Arten haben 23 grüngefärbte oder farblose, 21 weisse, 12 gelbe und 5 rote Blüten. Die blaue Farbe kommt bei den häufigeren Arten nicht vor; eine Art trägt überhaupt keine Blüten.

Windblütig sind 22 Arten unter den 62 häufigeren Species; von den 40 Entomophilen sind nur Salix polaris und S. reticulata, sowie der steril bleibende Rubus Chamaemorus getrennt-geschlechtig.

Von blumenbesuchenden Insekten Spitzbergens wurden von Holmgren (Bidrag till kännedomen om Beeren Eilands och Spetsbergens Insekt Fauna. K. Svensk. V. Akad. Handl. Bd. 8. Nr. 5. Stockholm 1869) zwei Ichneumoniden (Hemiteles septentrionalis Holmgr. und Orthocentrus pedestris Holmgr.), sowie mehrere Dipteren — darunter eine Schwebfliege (Scaeva dryadis Holmgr.), einige Aricia-Arten, eine Ramphomyia u. s. w. namhaft gemacht; er fand sie an den Blumen von Dryas, Cerastium alpinum, Saxifraga caespitosa und den Ranunculus-Arten.

Ekstam beobachtete einen viel reichlicheren Dipterenbesuch und zwar von folgenden Blumen:

Erigeron uniflorus, Andromeda tetragona, Dryas octopetala, Saxifraga hieraciifolia, S. nivalis, S. oppositifolia, S. Hirculus, S. cernua, S. rivularis, S. caespitosa, Draba alpina, Cochlearia arctica, Papaver nudicaule, Ranunculus Pallasii, R. nivalis, R. sulphureus, Silene acaulis, Stellaria longipes, Cerastium alpinum, Arenaria ciliata, Alsine biflora (21 Arten).

Mindestens 15 von diesen 21 Arten haben Blumen mit flach geborgenem Honig, 4 haben versteckten Nektar, eine Art ist eine Falterblume (Silene acaulis), die aber im hohen Norden von Hummeln bestäubt wird, und eine andere (Papaver) ist honiglos.

Die Frage, ob die Bestäubungseinrichtungen Spitzbergens im Vergleich zu denen anderer, südlich gelegener Gebiete, wie zunächst der skandinavischen Gebirge, eine Steigerung der Autogamie hervortreten lassen, lässt Ekstam unentschieden, da ihm zur Beurteilung das bisher gesammelte Beobachtungsmaterial nicht ausreichend erschien.

Weitere Beobachtungen über die floristische Zusammensetzung der Flora Spitzbergens wurden von G. Andersson und H. Hesselman (Litter. Nr. 2872) veröffentlicht, die auch mancherlei für die Blütenökologie wertvolle Ergebnisse mitteilen; letztere sind in vorliegendem Halbbande unter den Textnachträgen eingefügt.

Gleiches gilt für die umfangreichen Untersuchungen, die Abromeit über die botanischen Ergebnisse der Grönland-Expedition von Dr. Vanhöffen und Dr. v. Drygalski (Litter. Nr. 3548) veröffentlicht hat, da auch sie zum Teil wichtige Ergänzungen zu den Arbeiten Warmings über die grönländische Flora liefern. Die Angaben über blumenbesuchende Insekten sind allerdings recht spärlich (s. Litter. Nr. 3767).

An dieser Stelle ist eine Arbeit von Carl Scottsberg: Einige blütenbiologische Beobachtungen im arktischen Teil von Schwedisch-Lappland, 1900 in Bih. K. Svensk. Vet. Akad. Handl. Bd. 27. Afd. III. N. 2. Stockholm 1901, nachträglich zu erwähnen, die als speziell europäisch in den Textnachträgen nicht berücksichtigt wurde.

Skottsberg beobachtete von Blumenbesuchern im schwedisch-lappländischen Gebirge bei ca. 1200—2000 m Meereshöhe nordwestlich von Kvikkjock (zwischen 67—67° 30′ N. Br.) die Tagfalter: Argynnis pales Schiff., Erebia lappona Esp. und Colias hecla Lef., sowie die Hummeln: Bombus lapponicus F., consobrinus Dbm. und scrimshiranus Dbm. Die Mehrzahl der Hummelbesuche — etwa 100 — wurde an Diapensia lapponica und Vaccinium Myrtillus wahrgenommen.

Zwecks schärferer, biologischer Abgrenzung der arktischen Zone von nächstbenachbarten, hochnordischen Gebieten ist es wichtig, über die Ausdehnung und den Umfang des Blumenbesuchs der Insekten — vor allem der Hummeln — auch aus solchen Grenzgebieten speziell unterrichtet zu sein.

Eine in dieser Hinsicht mustergültige Arbeit von J. Sparre Schneider in Tromsø (Litter. Nr. 2201) verdient besondere Beachtung, da sie einen auffallenden Reichtum von Hummelarten noch unter der geographischen Breite von 68° 40′ bei Altevand und in den oberen Teilen von Bardodalen feststellt; auch in dem kleinen Bezirk von Sydvaranger konnte Sparre Schneider 10 verschiedene Hummelspecies sammeln.

Bei Tromsø im Flachlande beginnt das Gros der Hummelweibchen gleichzeitig mit dem Aufblühen der Weidenbüsche (Salix glauca, lapponum, phyllicifolia u. a.) im Anfang Juni auszuschwärmen und auch an deren Blüten dem Sammelgeschäft vorzugsweise obzuliegen — eine äusserst wichtige Beobachtung, da die hochnordischen Weiden vielfach als anemophil gelten.

Nach dem Abblühen der Weiden gehen die Bombus ♀ auf einige andere Blumen, wie besonders die von Vaccinium Myrtillus über. Die ersten ☿ (von B. lapponicus) erscheinen Ende Juni, und dann im Laufe des Juli die ☿ der übrigen Arten. Dann folgen die ♂ und zuletzt die neuausgebrüteten ♀, unter denen die von B. lapponicus in guten Jahren bereits Ende Juli zu finden sind. Die eigentliche Arbeitszeit der Hummeln fällt in den Schluss des Monats

Juli, sowie auf den ganzen August; die wichtigsten Nährblumen sind Trifolium repens, Taraxacum, Leontodon, Solidago, Geranium silvaticum, in Moorgegenden auch Menyanthes und in einem Fall Comarum palustre. Auch die bei Tromsø gezogenen Gartenblumen üben auf die Hummeln im Spätsommer eine starke Anziehung aus. Hier werden u. a. die Blumen des kultivierten Aconitum Cammarum ausschliesslich von den drei Ständen des Bombus hortorum beflogen. Nach Sparre Schneider ist dies die einzige Stelle, an der die genannte, ausgezeichnete Hummelart im hohen Norden auftritt.

Auf den niedrigeren Bergen in der Umgebung von Tromsø wurden auch an Silene acaulis Hummelbesuche (von B. alpinus und lapponicus) bemerkt; die gleiche Beobachtung wurde von Lindman auf dem Dovrefjeld und von Ekstam auf Nowaja-Semlja gemacht, während in den Alpen nach H. Müller (s. Alpenbl. p. 196—197) und A. Schulz die gesamten Blumen vorzugsweise von Tagfaltern und Zygaeniden, sowie Noctuiden und Kleinfaltern — erst in zweiter Linie von Hummeln — besucht und bestäubt werden. Autogame Bestäubung kommt in den Alpen bei der Seltenheit der Zwitterblüten von Silene acaulis höchstens nur ganz ausnahmsweise vor; dagegen beobachteten Andersson und Hesselman (Spitzberg. p. 54—55) auf Spitzbergen, wo die bestäubenden Hummeln fehlen, an den zwitterigen Exemplaren regelmässig Fruchtreife, während sie unter hunderten von weiblichen Blüten nur zwei fanden, die Frucht angesetzt hatten. Zweifellos ist damit im vorliegenden Falle ein direkter Beweis für das Übergewicht der autogamen Bestäubung in hocharktischen Gebieten geliefert, wenn andererseits auch die zwei an den ♀ Exemplaren entstandenen Früchte nur auf xenogamem Wege — etwa infolge von Pollenübertragung durch Fliegen — zu stande gekommen sein können (!).

Von Interesse sind ferner die Angaben Sparre Schneiders über die Bestäuber der Pedicularis-Arten, von denen er P. lapponica durch Bombus lapponicus und den Tagfalter Colias hecla besucht sah; dagegen konnte er an P. hirsuta, die sich auf Spitzbergen wie auch P. lanata nach Aurivillius (s. Blütenbiol. Florist. p. 124—125) seit zahllosen Generationen durch Autogamie fortpflanzt, keine Hummelbesuche bemerken, da die Pflanze an ihren norwegischen Standorten nur spärlich auftritt und hier ihre Blumen durch andere auffälligere überboten werden.

Aus den Schilderungen Sparre Schneiders geht auch für die Umgebung von Tromsø eine ganz bestimmte Aufeinanderfolge sowohl der verschiedenen Blumen als auch der Hummel-Arten im Laufe der Jahreszeit hervor. Über die Anzahl, in der bisweilen die Individuen einer Art auftreten, schreibt genannter Autor (a. a. O. p. 135): „enkelte arter optraeder undertiden i et aldeles fabelagtig individantal". Auch von der Umgebung von Kirkenes im Norden des Stiftes Tromsø heisst es (a. a. O. p. 140): „omkring husene paa Kirkenes vrimlede der ligeledes af (B.) nivalis, arbeidere og hanner".

Dass eine derartige Fülle von blumenbesuchenden Hummeln jemals in Grönland oder auf Nowaja-Semlja vorkommen sollte, ist nach den bisherigen Angaben sicher nicht anzunehmen (!).

Eine zusammenfassende, neuere Arbeit von H. Friese über die arktischen Hymenopteren (Fauna arctica Bd. II. Lief. 3. Jena 1902) giebt, zumal über die Bienen, eine sehr vollständige Übersicht der bisherigen entomologischen Beobachtungen und enthält auch eine von Sparre Schneider in Tromsø entworfene Skizze des Bienenlebens im hohen Norden. Die Verbreitung der Apiden in der arktischen und subarktischen Region ist nach Friese (a. a. O. p. 488) folgende:

Subarktisches Gebiet:	Zahl der Apidenarten:
Arktisches Skandinavien und Lappland bis ca. 65° N. Br.	45 (15 Bombus)
Arktisches Sibirien bis ca. 60° N. Br.	10 (10 —)
Alaska bis ca. 64° N. Br.	5 (5 —)
Britisch Amerika bis ca. 60° N. Br.	29 (7 —)
Arktisches Gebiet:	
Inseln westlich von Grönland, ca. 70° N. Br.	5 (5 —)
Grönland (bis 60°)	2 (2 —)
Spitzbergen und Beeren-Eiland, 76—81° N. Br.	—
Nowaja Semlja und Waigatsch, 71—76° N. Br.	6 (6 —)

Auch für den amerikanischen Kontinent dürfte eine schärfere Abgrenzung zwischen der insektenarmen, hocharktischen Zone und den nächstbenachbarten floristisch vielfach ähnlichen, aber mit reichlicherem Insektenleben ausgestatteten Gebieten in biologischer Hinsicht wichtig sein. Beispielsweise macht die Flora aus der Umgegend von Nome City in Alaska, wie sie von Alice Eastwood (Litter. Nr. 3620) aufgezählt wird, ihrer Zusammensetzung nach fast einen arktischen Eindruck, während nach den Ergebnissen der Harriman Alaska-Expedition (Litter. Nr. 3647) für die Apidenfauna Alaskas z. B. an Bombus- und Psithyrus-Arten (18 Species!) Zahlen festgestellt wurden, die für ein Land mit echt arktischen Lebensbedingungen, wie Grönland oder Nowaja-Semlja, unerhört sein würden. Freilich fehlt noch für Alaska eine Schilderung, die das Blumen- und Insektenleben dieses Gebiets vom ökologischen Standpunkt aus darstellt. Die citierte und in den Textnachträgen berücksichtigte Arbeit von Alice Eastwood enthält in dieser Beziehung leider keine Andeutungen.

Es werden noch zahlreiche Spezialuntersuchungen und Expeditionen nötig sein, ehe ein vollkommen abgerundetes Bild von den Bestäubungseinrichtungen der arktischen Pflanzenwelt im Zusammenhange mit den Lebensgewohnheiten der blumenbesuchenden Insekten entworfen werden kann.

II. Gemässigte Zone.

1. Waldgebiet Nordamerikas.

Zusammenfassende Betrachtungen über die Blüh- und Bestäubungseinrichtungen der nordamerikanischen Pflanzen sind in gründlichster Weise von Charles Robertson angestellt worden, der auf dem blütenökologischen Forschungsgebiet in Nord-Amerika eine ähnliche Stellung einnimmt, wie einst

Hermann Müller in Deutschland. Auch einige andere nordamerikanische Botaniker, wie J. H. Lovell, H. L. Clarke, A. F. Foerste, haben Beiträge zur allgemeinen Blütenökologie geliefert.

Bezüglich der zahlreichen Einzelarbeiten, in denen für das nordamerikanische Gebiet die Beziehungen zwischen den Blumen und ihren Bestäubern behandelt sind, ist auf die Schriftenverzeichnisse unter Blütenbiologischer Litteratur in Bd. I. p. 262—381; Bd. III, 1. p. 1—31 u. Bd. III, 2. p. 238—250 zu verweisen.

Der Umfang, in welchem bisher statistische Erhebungen über den Blumenbesuch von Insekten — in Illinois durch Ch. Robertson, in Wisconsin durch W. Trelease und Graenicher, in Maine durch Lovell, in Kalifornien durch Alice Merritt, in New Mexico durch T. D. A. Cockerell u. a. — stattgefunden haben, ist aus dem Verzeichnis der blumenbesuchenden Tierarten in Bd. III, 2. p. 259 ersichtlich.

H. J. Lovell fasste die Gesamtheit der nordamerikanischen Angiospermen im Umfang der bekannten „Illustrated Flora of the United States" von L. Britton und A. Brown (New York 1896—1898) — also südwärts bis Virginien und westwärts bis zum 100sten Meridian — ins Auge und gab eine einleitende Studie zunächst über die Blütenfarben, deren ungleiche Verteilung innerhalb der einzelnen Pflanzenfamilien allerdings gewisse Aufschlüsse über die Bestäubungseinrichtungen der Pflanzen zu bieten vermag, wenn die Untersuchung nicht bei der empirischen Feststellung der Blütenfarbe stehen bleibt, sondern letztere in Beziehung zu anderen blütenbiologischen Momenten, wie vor allem der Anemo- oder Entomophilie, der Art der Pollendarbietung und der Nektarabsonderung u. s. w. zu bringen versteht. Die Ergebnisse einer statistischen Vergleichung, die Lovell für die verschiedenen Blütenfarben der nordamerikanischen Pflanzen vornahm, sind in folgender Tabelle zusammengefasst.

Hauptgruppe des Systems	Zahl der nordamerikanischen Pflanzenarten nach der Blütenfarbe						Summe
	Grün bez. dunkel	Weiss	Gelb	Rot	Purpur	Blau	
Monokotylen . .	857	82	41	22	22	34	1058
Apetalen . . .	175	89	51	45	24	—	384
Polypetalen . .	140	410	333	84	193	57	1217
Gamopetalen. .	72	375	376	106	198	234	1361
Summe:	1244	956	801	257	437	325	4020

Da das hier hervortretende Überwiegen der grün- bezw. dunkelblütigen Pflanzen auf Rechnung der Anemophilen zu setzen ist, so dürfte der Prozentsatz derselben (einschliesslich der wenigen Hydrophilen) in ganz ungefährer Schätzung innerhalb der nordamerikanischen Gesamtflora auf etwa 31 %, und der der Entomophilen (incl. der spärlichen Ornithophilen)[1]) auf 69 % anzusetzen sein.

[1]) Dieselben sind weiter unten aufgezählt.

Zur Beurteilung dieser Verhältniszahl seien hier einige auf anderen Gebieten ermittelte Parallelbeobachtungen [1]) beigefügt.

	Prozentzahl der	
	Anemophilen	Entomophilen
In den Alpen (an 693 Arten)	15	85
In Süddeutschland (nach Kirchner)	22	78
Auf Nowaja-Semlja	32	68
In Grönland	34	66
Auf Spitzbergen	37	63

Das für Nordamerika angenommene Verhältnis von 31 % Anemophilien ist demnach entschieden zu hoch, offenbar, weil in dieser Zahl eine ganze Reihe von grünblütigen Arten einbegriffen ist, deren Blüten Honig absondern oder Pollenblumen sind.

Fassen wir ferner unter den Entomophilen die von niedriger organisierten Bestäubern bevorzugten, weiss- und gelbblütigen Arten als eine Gruppe und die rot-, purpurn- und blaublütigen, von eutropen Bestäubern vorgezogenen Arten als eine zweite Gruppe zusammen, so entfallen nach der obigen Zusammenstellung Lovells 44 % auf die erstere Abteilung und 25 % auf die zweite, eine Verhältniszahl, die ebenfalls unsicher erscheint, da es auch weisse oder gelbe Hummel- und Falterblumen giebt, die der Abteilung der eutropen Blumen zuzurechnen wären. Immerhin ist es bemerkenswert, dass von den blaublütigen Arten nach Lovell die ganz überwiegende Anzahl (nämlich 234 von 325 Arten oder 72 %) den Gamopetalen angehört — also derjenigen Hauptgruppe des Systems, in der die Blumeneinrichtungen den höchstmöglichen Grad ihrer Entwickelung erreicht haben.

H. L. Clarke warf für das nordamerikanische Florengebiet zuerst [2]) die Frage auf, welcher Zusammenhang zwischen den im Laufe der jährlichen Vegetationsperiode aufeinanderfolgenden Blühphasen („flower seasons") und der systematischen Verwandtschaft der Pflanzen nachweisbar ist, indem er annimmt, dass die phänologische Aufeinanderfolge der Blütezeiten dem Fortschritt von systematisch niedrig stehenden Blumenformen zu höheren entsprechen müsse. Doch führt er selbst gegen diesen allgemeinen Satz eine Reihe von Ausnahmen an, die zeigen, dass dieser in seiner Allgemeinheit kaum haltbar sein dürfte. So steht nach ihm das auffallend frühe Blühen der diklinen Baumarten — unab-

[1]) Vgl. E. Loew, Blütenbiologische Floristik des mittleren und nördlichen Europa sowie Grönlands. Stuttgart 1894. p. 60, 112—113, 375—376. — Leider berücksichtigt Lovell die in Europa seit dem Tode Hermann Müllers in bedeutendem Umfange ausgeführten, blumenfloristischen Beobachtungen und statistischen Erhebungen nur wenig.

[2]) In Europa wurde der Einfluss, den die Jahreszeit in den verschiedenen Monaten auf die Zusammensetzung der Flora eines bestimmten Gebiets und die Blumenauswahl der Bestäuber hat, vorzugsweise von Mac Leod in einer Reihe ausgezeichneter Arbeiten (vgl. Bot. Jaarboek Dodonaea I. bis VI.) über die Flora des niederländischen Küstengebiets und der Pyrenäen untersucht. Auch diese Arbeiten haben bei den amerikanischen Forschern keine ausreichende Berücksichtigung gefunden.



hängig von der systematischen Stellung derselben — in offenbarem Zusammenhang mit ihrer Windblütigkeit und der Notwendigkeit von Kreuzung. Gewächse, die als Vorposten eines südlicheren und wärmeren Vegetationsgebiets in die nordamerikanische Flora eindringen, wie die Cactaceen, blühen hier dementsprechend auch in der heissesten Jahreszeit. Die Sumpf- und Wasserpflanzen erreichen die Höhe ihrer Blütenperiode erst im Hochsommer. Überhaupt wird letztere vielfach stärker durch die Bestäubungsart geregelt, als durch die Zugehörigkeit einer Blumenspecies zu einer höher oder niedriger stehenden Systemgruppe.

Diesen ersten, mehr beiläufigen Andeutungen Clarkes hat Ch. Robertson eine breitere, sorgfältig durchgearbeitete Grundlage dadurch gegeben, dass er innerhalb eines bestimmt umgrenzten Beobachtungsgebiets — einem engen Areal im näheren Umkreis von Carlinville (39° 21′ N. Br.) in Illinois — sowohl die Blütenzeiten und Bestäubungseinrichtungen von 488 entomophilen Pflanzen sorgfältig studierte, als auch sämtliche an den Blumen wahrgenommene Insektenbesuche nach der Methode Hermann Müllers genau verzeichnete. So hat er ein Beobachtungsmaterial zusammengetragen, dessen Umfang an das in Europa gewonnene mindestens heranreicht, und von dessen Bedeutung auch manche Seite des vorliegenden Buches Zeugnis giebt. In mehreren neueren Abhandlungen hat Ch. Robertson (s. Litter. Nr. 2103, 3342) dann die von ihm erlangten, allgemeinen Gesichtspunkte und Schlussfolgerungen zusammengefasst. Er geht dabei von folgenden Grundvorstellungen aus.

Eine noch in Entwickelung begriffene, gleichsam im plastischen Zustande befindliche Pflanzenart pflegt unter günstigen Bedingungen eine Reihe eng verwandter Unterformen hervortreten zu lassen, die zu Ausgangspunkten für ebensoviele neue Arten werden und dann miteinander in Wettbewerb treten, indem sie sich eine möglichst günstige Position gegenüber den äusseren Bedingungen des Nährbodens, der Feuchtigkeit, des Lichts u. s. w. — aber ebenso auch den ihre Blüte besuchenden und deren Kreuzung bewirkenden Insekten gegenüber — zu erringen suchen. Dieser Entwickelung immer neuer, einander ähnlicher Pflanzenformen wird dadurch eine Grenze gesetzt, dass zwischen ihnen der Wettbewerb immer mehr sich steigert, so dass es zuletzt für einige Formen vorteilhaft wird, der Konkurrenz ganz aus dem Wege zu gehen, indem sie z. B. in andere Vegetationsregionen, bezw. auf eine andere Bodenart, übertreten oder ihre Blüteneinrichtung behufs Anlockung anderer Bestäuber umbilden oder auch ihre Blütezeit so abändern, dass sie den Wettbewerb vieler ähnlicher Blumen um gleichen Insektenbesuch gänzlich vermeiden. Solche Formen werden also eine etwas frühere oder spätere Blütezeit ausbilden, als sie für die Mehrzahl der betreffenden Artentwicklungsgruppe ursprünglich gegeben war. Später abgeleitete Blumenformen werden sich nach dieser Anschauung durch eine von der Hauptblühphase ihrer Verwandtschaftsgenossen abweichende Blütezeit zu erkennen geben. Schliesslich kann bei reichlich fortgesetzter Abspaltung neuer Formen zuletzt auch eine Änderung in der Lage des Blühmaximums für die ganze Familie herbeigeführt werden.

Es fragt sich zunächst, inwieweit diese theoretischen Vorstellungen, auf deren Kritik hier verzichtet werden muss, durch die thatsächlichen Beobachtungen bestätigt werden. Robertson macht in dieser Beziehung zunächst darauf aufmerksam, dass in der That enger verwandte Arten, wie z. B. die verschiedenen Species von Ranunculus, Viola, Hypericum, Desmodium, Solidago, Eupatorium, Helianthus, Aster, Asclepias, Verbena, Polygonum u. a. mit seltenen Ausnahmen synchron blühen und Asynchronogamie nur bei weiter entfernt stehenden Arten oder verschiedenen Gattungen, bezw. Familien zu beobachten ist. Ebenso ist bemerkenswert, dass bisweilen die Hauptphase des Blühens innerhalb einer ganzen Pflanzenfamilie mit der Blütezeit der in ihr typisch erscheinenden Gattung zusammenfällt. Es ist dies z. B. der Fall unter den Ranunculaceen bei der Gattung Ranunculus, unter den Leguminosen bei Desmodium, unter den Compositen bei den Gattungen Aster, Eupatorium, Solidago und Helianthus.

Durch das Abweichen von der ursprünglich gegebenen und vererbten Hauptblütezeit geraten die Pflanzen eines bestimmten Gebiets allerdings in Wettbewerb mit Arten anderer Verwandtschaftsgruppen, aber diese Konkurrenz scheint thatsächlich leichter ertragen zu werden, als die mit den nächsten Verwandten.

Bäume stehen in bemerkenswertem Grade in gegenseitiger Abhängigkeit und haben auch Einfluss auf die Krautvegetation, so dass ihre Betrachtung am besten gesondert vorgenommen wird. Auch ist die Mehrzahl der Holzpflanzen anemophil und dann dem Einfluss der Insektenwelt bezüglich der Bestäubung entzogen. Unter den von Robertson untersuchten 488 entomophilen Arten befinden sich nur 18 Bäume; aber kein einziger blüht zu der Zeit, in der die Hauptblühphase der Entomophilen (mit 118 Arten) im Monat August stattfindet, vielmehr tritt auch bei ihnen ähnlich wie bei den anemophilen Bäumen, deren Bestäubung durch das Laubwerk gehindert oder wenigstens beschränkt werden würde, die Bestäubung zeitig vor der Belaubung oder wie bei Hamamelis, nach dem Blattfall ein. Die unbelaubt oder mit eben sich entfaltenden Blattknospen dastehenden Blütenbäume, wie Cercis Canadensis, der in Illinois unter den Leguminosen überhaupt am frühesten — Ende April und Anfang Mai — blüht (vergl. Bd. III, 1. p. 359—360), fallen durch ihren Blütenschmuck zur Frühjahrszeit ausserordentlich stark ins Auge und vermögen die Insekten aus weiter Ferne anzulocken. Lehrreich sind in dieser Beziehung auch die Rosaceen, die unter den grösseren Pflanzenfamilien die meisten Holzpflanzen aufweisen und in Illinois ihr Blühmaximum im Mai mit Arten von Amelanchier, Prunus und Crataegus erreichen; die spätblühenden Glieder genannter Familie sind dagegen vorwiegend Krautpflanzen. Mit fortschreitender Jahreszeit wird die im Waldschutze wachsende Krautvegetation durch Überschattung im Blühen beschränkt, weshalb auch viele Waldstauden zu den ersten Frühlingspflanzen gehören. Nach ihrem Abblühen werden sie in Illinois vorzugsweise durch die eintönige Gesellschaft der anemophilen Waldnessel (Laportea canadensis) abgelöst.

Durch sommerliches Blühen können windblütige Kräuter dem Wettbewerb mit den frühblütigen Anemophilen entgehen und sich auf die weniger heftige Konkurrenz mit Entomophilen beschränken. Hieraus scheint sich z. B. die Blütezeit der windblütigen Thalictrum- und Ambrosia-Arten zu erklären, deren Hauptphase mit der ihrer sonst entomophilen Familienverwandten zusammenfällt.

Die entomophilen Monokotylen stehen zu den Entomophilen als einer Gesamtgruppe in auffallendem Gegensatz, indem sie ihr Blühmaximum — mit etwa 20 Arten — schon im Mai erreichen und von da gegen den Herbst allmählich in der Zahl blühbarer Arten abnehmen, während die allgemeine Blühkurve der Entomophilen ihren Hauptgipfel im Monat August hat und von hier zum Herbst hin steil abfällt. Die landbewohnenden, monokotylen Formen blühen früher als die wasserbewohnenden, weil die letzteren infolge ihres Wohnortes einer viel schwächeren Konkurrenz mit anderen gleichhochorganisierten Arten ausgesetzt sind.

Die Blühkurve der choripetalen Familien zeigt im Monat August ein Maximum mit 73 Arten und ein sekundäres Maximum im April mit 71 Arten, während im Juni nur 49 Arten in Blüte stehen. Von den Hypogynae blühen 43 Species ungefähr synchron im Mai. Die Perigynae haben ein Maximum im August wegen des starken Übergewichts der Leguminosen. Unter den Epigynae blühen die Araliaceen und Cornaceen früh; die Umbelliferen erreichen (mit 11 Arten) ihr Blühmaximum im Mai. Im Widerspruch mit der Theorie von Clarke blühen also die systematisch höher stehenden Epigynae früher als die niedriger stehenden Perigynae.

Unter den hypogynen Sympetalen entfalten die Polemoniaceen, Hydrophyllaceen und Borraginaceen ihre Blüten frühzeitig im Jahre; 11 Arten blühen in Illinois vor Juni und nur zwei sind noch nach dem 1. Juli in Blüte. Die zahlreichen Labiaten- und Scrophulariaceen-Blüten dominieren im Sommer, die Caprifoliaceen und Rubiaceen erreichen ihr Maximum Ende Mai und Anfang Juni, die Lobeliaceen und Campanulaceen im August; am spätesten von allen übrigen grösseren Familien tritt die Hauptblühphase bei den Compositen — mit etwa 60 Arten — am 1. September ein.

Mit dem Verlauf der Blühkurven vergleicht Robertson nun auch die Kurven für die Erscheinungs- und Flugzeiten der verschiedenen, anthophilen Insektengruppen, um aus dem Zusammenfallen oder Nichtzusammenfallen derselben die gegenseitigen biologischen Beziehungen zwischen Blumen und Insekten schärfer als durch die bisherige Statistik hervortreten zu lassen.

Naturgemäss ist dabei den Apiden als den nach Körperausrüstung und Lebensgewohnheiten am engsten mit dem Blumenleben verbundenen Tierformen das am meisten entscheidende Gewicht beizulegen.

Der Umfang, der von Robertson bezüglich der Apidenbesuche an Blumen in Illinois angestellten Beobachtungen erhellt aus folgender, nach seinen Angaben (in Flowers and Insects XIX. p. 28) zusammengestellter Übersicht, in der die vier Unterfamilien der Sphecodinae, Prosopidinae, Anthreninae und

Panurginae als kurzrüsselige („hemitrope") Bienen den übrigen höher differenzierten („eutropen"), langrüsseligen Formen gegenübergestellt wurden:

	Zahl der beobachteten Arten		Zahl der beobachteten Blumenbesuche	
	in Deutschland[1]	in Illinois	in Deutschland[1]	in Illinois
Kurzrüsselige Bienen . .	110	130	826	2150
Langrüsselige Bienen . .	95	121	1155	1928
Summe	205	251	1981	4078

Auffallend erscheint hier die verhältnismässig viel grössere Zahl der Blumenbesuche von kurzrüsseligen Bienen in Nordamerika als in Europa; denn während nach Robertson eine kurzrüsselige Bienenart in Illinois durchschnittlich etwa 16 verschiedene Blumenarten aufsucht, hat Müller in Mitteldeutschland nur etwa 7,5 entsprechende Besuche gezählt. Der Blumenbesuch der langrüsseligen Bienen beiderorts weicht dagegen viel weniger ab (12,1 durchschnittliche Besuche in Deutschland, auf 15,9 in Nordamerika).

Ob diese recht auffallende Abweichung nur auf Zufälligkeiten des ungleichen Beobachtungsmaterials oder auf einem durchgreifenden, biologischen Unterschiede beruht, muss vorläufig unentschieden bleiben.

Die phänologische, von Robertson entworfene Kurve für die Apidenarten in Illinois bildet eine fast symmetrisch zur Maximumsordinate (Mitte Juli) gelegene Linie, die sich bereits im Frühjahr — Ende April und im Mai — zu hohen Werten erhebt und sich noch im September auf gleicher Höhe hält. Dagegen ist die Kurve der übrigen Hymenoptera aculeata dadurch gekennzeichnet, dass sie anfangs tief unterhalb der Apidenkurve verläuft und dann während des Mai und Juni allmählich ansteigt, um erst gegen Ende Juli und Anfang August das Maximum zu erreichen, und gegen den Herbst wieder allmählich herabzusinken. Die Falterlinie bildet einen niedrigen, ungefähr symmetrisch zum Julimaximum gelegenen Bogen, der völlig von der stärker aufsteigenden, aber sonst ähnlich gestalteten Dipterenkurve umschlossen wird.

Der nähere Vergleich von Blühphase und Insektenerscheinungszeit lässt deutlich gewisse regelmässige Beziehungen hervortreten, die nach Robertson auf eine Beeinflussung der Blütezeit durch die Flugperiode der zugehörigen Blumenbesucher — jedoch nicht umgekehrt — hindeuten.

---

[1]) Dabei sind nur die von H. Müller in Westfalen und Thüringen angestellten Beobachtungen berücksichtigt. — Nach dem von Dalla Torre und H. Friese (in Entom. Nachr. XXI. 1895) zusammengestellten Katalog der europäischen Sammelbienen beträgt unter diesen die Zahl der kurzrüsseligen 725, die der langrüsseligen 695; dazu kommen noch 285 Schmarotzerbienenarten (s. Entom. Nachr. XX. 1894. p. 33—43). Cresson's Catalogue of the described Hymenoptera of America North of Mexico in Trans. Americ. Entom. Societ. Suppl. Vol. 1887. Part. 2. p. 291—309 zählt 662 nordamerikanische Apiden auf. Seitdem ist diese Zahl durch neuentdeckte Arten in noch viel stärkerem Verhältnis vermehrt worden, als in Europa.

Ein gutes Beispiel dafür bilden zunächst die Leguminosen, die offenbar ihrer Blüteneinrichtung nach eine Sonderstellung unter den anderen choripetalen, insektenblütigen Familien grösseren Umfanges, wie Ranunculaceen, Cruciferen, Rosaceen, Umbelliferen u. a. einnehmen. Während bei letzteren die regelmässigen, horizontal gestellten Blumen mit offenem oder wenig tief geborgenem Honig überwiegen, zeichnen sich die Schmetterlingsblüter durch zygomorphe, seitlich gestellte Blumen mit verborgenem Nektar- und Pollenapparat aus. Es zeigt sich deutlich, dass die Leguminosen, die ihre Hauptblühphase im August haben und meist ausgeprägte Bienenblumen sind, vorzugsweise von bauchsammelnden Bienen wie Arten von Megachile und Osmia, erst in zweiter Linie von Hummeln, bestäubt werden. Die Megachile-Arten haben ihre Hauptflugzeit im Juli, die Osmia-Arten dagegen im Frühjahr, und so erklärt es sich, dass die am frühesten blühende Leguminose: Cercis canadensis mit ihrer Blühperiode an die Erscheinungszeit der Osmien geknüpft ist, wenn auch ihre Blüten nicht ausschliesslich von Bienen genannter Gattung besucht werden. Zwei andere, eine scheinbare Ausnahme bildende Leguminosen: Astragalus mexicanus (s. Bd. III, 1. p. 399) und Baptisia leucophaea (ibid. p. 386—87) blühen ebenfalls ziemlich zeitig im Juni und entgehen dadurch offenbar dem Wettbewerb mit ihren späterblühenden Gattungsverwandten: Astragalus canadensis und Baptisia leucantha.

Die zygomorphen Blüten der Violaceen sind ausgeprägte Frühjahrsblumen, von denen die mit bärtigen Kronblättern ausgestatteten Viola-Arten vorzugsweise von früher scheinenden Osmien bestäubt werden; ein zweiter wichtiger Bestäuber der Veilchen ist Anthrena violae, die wie die Mehrzahl ihrer Verwandten, schon im April und Mai fliegt.

Völlig zusammenfallen ferner Flugzeit der Biene mit der Blütezeit der zugehörigen Nährpflanze bei Emphor bombiformis an Hibiscus lasiocarpus (s. Bd. III, 1. p. 478), desgl. bei Colletes aestivalis an Heuchera hispida (ebenda p. 328), desgl. bei Halictus nelumbonis und Prosopis nelumbonis an den spät erscheinenden Nymphaeaceenblumen (ebenda p. 285).

Die Blüten zahlreicher Ranunculaceen, Rosaceen und Umbelliferen, die nach Müllers Bezeichnung den Blumenklassen A und AB angehören, finden das Hauptkontingent ihrer Besucher unter den kurzrüsseligen Bienen und haben daher wie diese selbst ihre Haupterscheinungszeit im Frühjahr. Speziell wird in Illinois die dort am frühesten blühende Umbellifere: Erigenia bulbosa von zahlreicheren Bienen besucht, als irgend eine andere einheimische Umbellifere des gleichen Gebiets (vergl. Bd. III, 1. p. 556—558). Durch die frühe Blütezeit gewinnen die Blumen mit flachliegendem Nektar einen ähnlichen Vorteil im Wettbewerb mit verwandten Arten als die Blumen mit tiefliegendem Honig durch späte Blütezeit, die den letzteren reichlichen Besuch durch langrüsselige Apiden sichert.

Die biologisch am höchsten stehende Systemgruppe bilden die Gamopetalen mit ihren zahlreichen Bienen-, Hummel- und Falterblumen oder sonstig für hochorganisierte Bestäuber eingerichteten (eutropen) Blumenformen. In

dieser Gruppe finden sich die zahlreichsten Beispiele für Oligotropie[1]) gewisser Bienenarten. Robertson führt (Flow. XIX. p. 36—38) aus der Umgegend von Carlinville folgende oligotrope Bienenarten nebst zugehörigen Hauptnährblumen an:

Colletes latitarsis	an Physalis
— willistonii	— Physalis lanceolata
— americana	— Compositae
— armata	— "
— compacta	— "
— eulophi	— "
Anthrena geranii	— Hydrophyllum appendiculatum
— polemonii	— Polemonium reptans
— rudbeckiae	— Rudbeckia hirta
— aliciae	— Compositae
— asteris	— "
— helianthi	— "
— nubecula	— "
— pulchella	— "
— solidaginis	— "
Macropis steironematis	— Steironema
Megachile exilis	— Campanula americana
— pugnata	— Compositae
Pseudopanurgus labrosus	— Rudbeckia hirta
— albitarsis	— Compositae
— asteris	— "
— compositarum	— "
— labrosiformis	— "
— rudbeckiae	— "
— rugosus	— "
— solidaginis	— "
Xenoglossa pruinosa	— Cucurbita Pepo (cult.)
Emphor bombiformis	— Hibiscus lasiocarpus
Perdita octomaculata	— Compositae
Halictoides marginatus	— Helianthus
Melissodes desponsa	— Cnicus
— illinoensis	— Lepachys pinnata
— agilis	— Compositae
— americana	— "
— coloradensis	— "
— pennsylvanica	— "
— simillima	— "

[1]) Robertson beschränkt diese Bezeichnung auf solche Bienen, deren ♀ ausschliesslich den Pollen einer einzigen Blumenart oder verwandter Arten ein und derselben Gattung, bez. Familie — nicht aber Pollen an ungleich organisierten Blumen verschiedener Pflanzenfamilien — sammeln. Wenn eine Bienenart später fliegt als die Blütezeit der von ihr bevorzugten Blumenspecies andauert, ist die Oligotropie mindestens zweifelhaft. Gleiches gilt für den Fall, dass eine Biene, die sich in der Nähe ihrer Hauptnährpflanze ausschliesslich an die Blumen derselben hält, trotzdem bisweilen auf andere Blumen übergeht. (Vgl. den Abschnitt: On the flower visits of oligotropic bees in Flow. XIX. p. 35).

Epeolus helianthi	— Helianthus grosse-serratus
— compactus	— Compositae
— cressonii	— „
— pectoralis	— „
— pusillus	— „
Nomada vincta[1])	— „

Von vorwiegend bienenblütigen Familien haben die Labiaten ihr Blühmaximum Ende August, die Scrophulariaceen Ende August bis Anfang September. An der Blühkurve der letztgenannten Familie fällt der zickzackförmige Verlauf mit mehreren sekundären Maximum- und Minimum-Stellen auf — eine Eigentümlichkeit, die sich aus der Tendenz dieser Pflanzen erklärt, ihre Blütezeit mit der Flugzeit ihrer wichtigsten Bestäuber in Einklang zu bringen. So blüht z. B. die durch Papilionatenblumeneinrichtung abweichende Collinsia verna (vergl. Bd. III, 2. p. 115) auffallend früh und wird von frühfliegenden Osmia-Arten bestäubt. Die Blumen anderer Scrophulariaceen (wie auch von Caprifoliaceen) öffnen ihre Blüten den erst im Herbst zahlreich erscheinenden Wespenarbeitern und Eumeniden zu Liebe ebenfalls erst spät. Auch die spätblühenden Lobelia-Arten haben ihre Bestäuber unter den höchstorganisierten Apiden mit später Flugzeit.

Die in Nordamerika ausserordentlich reich entwickelte Familie der Compositen bietet eine Blumenorganisation dar, die den Besuchern verschiedenster Ordnungen eine bequeme Gewinnung von Nektar und Pollen in ausgiebigster Weise sichert. Die für Illinois entworfene Blühkurve genannter Familie steigt vom April bis Ende Juni (mit 14 Arten) mässig auf, um von da mit stärkerer Steigung sich zum Maximumpunkt — gegen Ende August und Anfang September — mit 60 Arten zu erheben; von hier fällt dann die Kurve im September und Oktober ziemlich steil ab. Die Lage des Gipfelpunktes wird hauptsächlich durch die grosse Zahl der herbstblütigen Solidago- und Aster-Arten mit kleinen Köpfchen und flachgeborgenem Honig bestimmt, die augenscheinlich von kleinleibigen Bienen wie Pseudopanurgus, spätfliegenden Arten von Colletes und Herbstformen von Anthrena, aber auch von manchen Dipteren, wie den Bombyliden, bevorzugt werden. Die Compositen als Gesamtgruppe werden besonders von Hummeln, Arten von Megacilissa und Melissodes (mit erst im Juni beginnender Flugzeit), von den tiefer stehenden Gruppen der Hymenoptera aculeata (mit Maximum der Erscheinungszeit zwischen Juli und August), von Faltern und verschiedenen Dipterenfamilien wie Tachiniden, Conopiden u. a. ausgebeutet. Die phänologischen Kurven der genannten Besuchergruppen stimmen naturgemäss nicht vollständig mit der Blühkurve der

---

[1]) Ausserdem sind in Illinois nach Robertson oligotrop: Anthrena arabis an Arabis laevigata, Anthr. erigeniae an Claytonia virginica, Anthr. geranii maculati an Geranium maculatum, Anthr. spiraeana an Spiraea Aruncus, Anthr. erythrogastra an Salix, Anthr. illinoensis desgl., Anthr. mariae desgl., Anthr. salicis desgl., Anthr. nasonii an Umbelliferen, Anthr. ziziae desgl., Anthrena anthrenoides an Salix, Podalirius walshii an Cassia Chamaecrista, Halictus nelumbonis an Nymphaeaceen, Prosopis nelumbonis desgl., Pros. thaspii an Thaspium aureum trifoliatum, Pros. illinoensis an Umbelliferen, Colletes aestivalis an Heuchera hispida.

Compositen überein, weichen aber von ihr auch nicht derartig ab, dass daraus Einwürfe gegen den Satz von der Übereinstimmung zwischen Hauptblühphase einer Blumengruppe und Hauptflugzeit der zugehörigen Bestäuber abzuleiten wären.

Schliesslich sind auch einzelne Blumenkategorien (im Sinne H. Müllers), wie offene Honigblumen, Hummel- und Falterblumen, ornithophile Blumen u. a. von Robertson einer gesonderten Betrachtung unterzogen worden.

Die Blumen mit offenem Honig, die sehr verschiedenen Familien zugehören, stimmen in ihren aufrechten, einfach gebauten Blüten mit leicht zugänglichem Pollen und Nektar überein und stehen vorzugsweise unter der Herrschaft der kurzrüsseligen Bienen (Anthrenidae) und der Schwebfliegen. Werden diese beiden Gruppen als Einheit zusammengefasst, so haben sie vor den übrigen Besuchern der offenen Honigblumen das Übergewicht und zeigen eine Erscheinungskurve, die ihr Maximum bereits vor Mitte des Mai erreicht und von da ab etwas zickzackförmig bis zum Herbst absteigt.

Bei den Hummelblumen fällt die denselben entsprechende Blühkurve in ausgezeichneter Weise mit der phänologischen Kurve der Hummelflugzeit — beide mit Hauptgipfel im Juli und August — zusammen. Die Kurve der Hummelblumen umfasst 64 Arten, die sich vom 1. April bis zur Mitte des Oktober in der Weise verteilen, dass niemals mehr als 25 Arten gleichzeitig in Blüte sind; 26 Arten haben ihre Blüten bereits am letzten Juni beendet. Von den Hummeln erscheinen zuerst die ♀ im Frühjahr, dann folgen im Mai bis Juli die ☿ und zuletzt im Juli die ♂. Die Arbeiter sind zahlreicher und emsiger als die Weibchen, aber auch die Männchen sind häufige und wirksame Blumenbestäuber. Die drei Stände sind daher nach Robertson gemäss ihrer ökologischen Bedeutung für die Blumenbestäubung als eine einheitliche, statistische Gruppe zu behandeln. Die im Laufe des Jahres sich gesetzmässig ablösende Aufeinanderfolge im Blühen der verschiedenen Hummelblumen und im Erscheinen der verschiedenen Hummelarten und Stände bildet einen sehr hervorspringenden Charakterzug der nordamerikanischen — (ebenso des mitteleuropäischen!) — Gebiets. Falterblumen sind in der Umgebung von Carlinville nach Robertson nur schwach vertreten; ausser von Faltern werden sie auch von langrüssligen Bienen und Fliegen besucht. Die Kurve der in Rede stehenden Blumenkategorie bildet einen ähnlich flachen Bogen, wie er für die Flugzeiten der Schmetterlinge charakteristisch ist.

Als ornithophil betrachtet Robertson die Blüten von Castilleia coccinea, Aquilegia canadensis, Tecoma radicans, Impatiens fulva und Lobelia cardinalis[1]). Von diesen blühen die beiden erstgenannten Arten im Mai und der ersten Hälfte des Juni, dann folgen die Blühzeiten von Tecoma radicans von Mitte Juni bis Anfang September, sowie von Impatiens fulva etwa in gleicher Zeitdauer, und zuletzt die von Lobelia cardinalis von Mitte August bis Mitte September. Der die Blüten

[1]) Von anderen nordamerikanischen Pflanzen ist Lonicera sempervirens nach A. Gray als ornithophil hinzuzufügen (s. Bd. III, 2. p. 192).



besuchende Kolibri (Trochilus colubris) ist ein Zugvogel, der in Illinois von Anfang Mai bis zur Mitte des Oktober verweilt. Auch hier zeigt sich also eine ähnliche zeitliche Ablösung der verwandten Blumenformen wie bei den Hummelblumen.

Erwähnung verdienen auch die Blühzeiten der eingeschleppten Pfanzen, die nach Robertson dem Druck des gegenseitigen Wettbewerbs weniger ausgesetzt sind als die einheimischen Gewächse. Sie zeigen eine auffallende Tendenz zur Verlängerung der Blütezeit, die z. B. bei dem Vergleich der in Nordamerika ansässigen Arten von Sisymbrium, Stellaria und Cerastium mit den eingewanderten Species der nämlichen Gattungen deutlich hervortritt. Das gleiche Streben nach verlängerter Blütezeit besitzen auch Pflanzen, die in grossen, gesellschaftlichen Verbänden aufzutreten pflegen, desgl. Gewächse mit kleinen, selten von Insekten besuchten und daher vorwiegend autogamen Blüten, endlich auch viele Wasserpflanzen.

Der klimatische Einfluss der sinkenden Temperatur im Spätherbst tritt in den Blühphasen nur insoweit hervor, als die Kurven der Spätblüher wie der Labiaten, Compositen und Leguminosen gegen den Herbst steil abfallen. Auch macht sich die Tendenz geltend, die Blühperioden nicht soweit auszudehnen, dass die Ausbildung der Früchte beeinträchtigt wird. Am meisten werden die eingeschleppten Pflanzen direkt durch den Frost beeinflusst; ihre Blühkurve übertrifft nämlich am 15. Oktober an Höhe alle übrigen Kurven. Obgleich diese Pflanzengruppe in Illinois nur $^1/_{10}$ der entomophilen Gesamtflora ausmacht, gehören doch etwa $^2/_5$ der noch im Oktober blühenden Pflanzen zu der genannten Kategorie. Das Blühen wird dann bei Eintritt des Frostes mit einem Schlage abgeschnitten.

Das Spätblühen vieler gamopetaler Pflanzen, die nach Mac Millan in die nördlichen Vereinigten Staaten von Süden her eingedrungen sind, scheint mit diesem südlichen Ursprunge zusammenzuhängen. Auch ist zu berücksichtigen, dass bei einem solchen Vorschreiten nach Norden die Blütezeit mehr und mehr in einen späteren Abschnitt der Vegetationsperiode verschoben werden muss, so dass sich vielleicht auch daraus der späte Blühtermin erklärt.

Ein in Illinois auffallendes Herabsinken der allgemeinen Blühkurve der Entomophilen während des Monats Juni, das auch an der Spezialkurve der Scrophulariaceen hervortritt, findet nach Robertson eine Erklärung aus dem Umstande, dass zu dieser Zeit die starke Beschattung in den Wäldern die Zahl der blühbaren Waldpflanzen einschränkt, wie die gleiche Ursache des Lichtmangels auch einem späteren Blühen der Frühlingswaldpflanzen entgegenwirkt. Würde z. B. unter den Compositen eine grössere Gruppe frühblühender Arten entstehen, die mit der jetzt vorhandenen, waldbewohnenden Frühlingsflora in Wettbewerb treten könnte, so müsste die genannte Familie ein ganz ähnliches Minimum im Monat Juni hervortreten lassen, wie es gegenwärtig bei den Scrophulariaceen beobachtet wird.

Im vorstehenden sind die Untersuchungsergebnisse Robertsons über den Zusammenhang zwischen den Erscheinungsphasen der nordamerikanischen

Flora und der zugehörigen anthophilen Fauna wenigstens in den Grundzügen angedeutet. Auch wenn man den theoretischen Voraussetzungen des genannten Forschers nicht vollkommen beipflichtet, sind doch die von ihm ermittelten Thatsachen wertvoll genug, um eine tiefer in die Einzelheiten eindringende Prüfung des Gegenstandes an dieser Stelle zu rechtfertigen.

Als Grundlage dazu hat der Bearbeiter das von Robertson gesammelte und auch im dritten Bande des vorliegenden Handbuchs auszüglich mitgeteilte Beobachtungsmaterial zunächst nach der Blütezeit und der Blüteneinrichtung der Pflanzen zu Jahreszeitgruppen vereinigt und dann für jede Gruppe die Art und Zahl der zugehörigen Bestäuber nach den Listen Robertsons, aber unter Zugrundelegung der von H. Müller aufgestellten Grundsätze statistisch ermittelt. Die weitere Berechnung erfolgte nach der vom Bearbeiter mehrfach erläuterten Methode.

Diese Jahreszeitgruppen nebst zugehörigen Pflanzen sind in den folgenden Übersichten I bis III zusammengefasst.

I. Frühjahrsblüher. Sie haben ihre Blühphase von März bis Mai und gehören folgenden Blumenkategorien nach der Bezeichnungsweise H. Müllers an [1]):

Po: 1. Hepatica acutiloba (21., 29. März, 4. April). — 2. Sanguinaria canadensis (13. April, 9. Mai). — 3. Trillium sessile (24. April — 15. Mai). — 4. Actaea alba (8. Mai). — 5. Hypoxis erecta (19., 22. Mai). — 6. Smilacina racemosa (17.—23. Mai). — 7. Podophyllum peltatum (26. April—19. Mai). — 7 Arten.

A: 8. Erigenia bulbosa (20. März—21. April). — 9. Rhus canadensis (4.—19. April). — 10. Chaerophyllum procumbens (27.—29. April). — 11. Sassafras officinalis (27. u. 29. April). — 12. Amelanchier canadensis (10. u. 11. April). — 13. Caulophyllum thalictroides (1. Mai). — 14. Rhamnus lanceolata (1.—2. Mai). — 15. Zizia aurea (7.—26. Mai). — 16. Polytaenia Nutallii (9.—26. Mai). — 17. Osmorrhiza longistylis (11.—23. Mai). — 10 Arten.

AB: 18. Isopyrum biternatum (26. März—25. April). — 19. Salix humilis (18. März—21. April). — 20. Salix cordata (9.—20. April). — 21. Prunus americana (17., 26. u. 27. April). — 22. Viburnum prunifolium (24.—29. April). — 23. Cornus florida (23. April). — 24. Claytonia virginica (8. April—11. Mai). 25. Ranunculus fascicularis (11. April—5. Mai). — 26. Ran. septentrionalis (16. April—7. Mai). — 27. Ran. abortivus (5. Mai). — 28. Viburnum pubescens (4.—9. Mai). — 29. Crataegus coccinea (9. u. 12. Mai). — 30. Crat. coccinea var. mollis (5. und 9. Mai). — 31. Crat. Crus galli (22. Mai). — 32. Prunus serotina (7., 13. und 18. Mai). — 33. Fragaria virginiana var. illinoensis (15. Mai). — 34. Sanicula marilandica (14.—23. Mai). — 35. Asimina triloba (5. Mai). — 18 Arten.

B: 36. Dirca palustris (21. März). — 37. Dentaria laciniata (2.—20. April). — 38. Xanthoxylum americanum (12.—19. April). — 39. Nothoscordum striatum (20. April—9. Mai). — 40. Cercis canadensis (21. April—5. Mai). — 41. Staphylea trifoliata (23. April—11. Mai). — 42. Polemonium reptans (20. April—7. Mai). — 43. Oxalis violacea (1.—17. Mai). — 44. Geranium maculatum

[1]) Die den Pflanzennamen beigefügten Datumsangaben sind den Beobachtungen Robertsons entnommen und beziehen sich auf solche Tage, an denen er Insekten an den betreffenden Blumen fing. Fehlt ein spezielles Datum, so ist die Blütezeit nach Britton und Brown angegeben.



(1.—21. Mai). — 45. Pirus coronaria (5., 9. u. 12. Mai). — 46. Ellisia nyctelea (8.—21. Mai). — 47. Rubus villosus (24. u. 29. Mai). — 48. Comandra umbellata (12.—19. Mai). — 13 Arten.

B': 49. Antennaria plantaginea (14. April—4. Mai). — 50. Krigia amplexicaulis (30. Mai). — 2 Arten.

H: 51. Erythronium albidum (7.—19. April). — 52. Viola palmata var. cucullata (9.—29. April). — 53. Viola pubescens (16.—30. April). — 54. Smilacina stellata (30. April). — 55. Dicentra cucullaria (9. und 30. April). — 56. Uvularia grandiflora (20.—29. April). — 57. Ribes gracile (18.—29. April). — 58. Viola striata (16. April—4. Mai). — 59. Viola pedata var. bicolor (28. April—3. Mai). — 60. Astragalus mexicanus (27., 30. April—2. Mai). — 61. Collinsia verna (21. April—8. Mai). — 62. Mertensia virginica (19. April bis 13. Mai). - 63. Solea concolor (7. Mai). — 64. Baptisia leucophaea (16. und 19. Mai). — 65. Dodecatheon Meadia (2.—8. Mai). — 66. Hydrophyllum appendiculatum (3., 14. u. 16. Mai). — 67. Delphinium tricorne (4.—13. Mai). — 68. Camassia Fraseri (8. Mai). — 69. Hydrophyllum virginicum (11.—23. Mai). — 70. Orchis spectabilis (13. Mai). — 71. Triosteum perfoliatum (18. und 23. Mai). — 72. Aesculus glabra (4., 5. u. 9. Mai). — 73. Gymnocladus canadensis (10. Mai). — 23 Arten.

F: 74. Phlox divaricata (26. April—19. Mai). — 75. Lithospermum canescens (30. April bis Ende Mai, auch noch Anfang Juni). — 2 Arten.

O: 76. Castilleia coccinea (5. Mai).

Die Besuche, die den oben aufgezählten Frühjahrsblühern (Nr. 1—76) seitens der Insekten und Vögel zu teil wurden, sind in der Tabelle I (s. S. 502) übersichtlich zusammengestellt.

Aus der Tabelle I. ergiebt sich folgende Verteilungsweise der Besuche zwischen den Blumen der verschiedenen Anpassungsstufen:

Im Frühjahr empfingen (76 Pflanzen 2075 Besuche)	Von den Bestäubern im allgemeinen	Von allotropen Bestäubern	Von hemitropen Bestäubern	Von eutropen Bestäubern
Die Blumen niederer Anpassung	66,5 % d. Bes.	87,2 %	67,7 %	32 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	16,9 „ „	9,9 „	17,5 „	26,1 „
Die Blumen höchster Anpassung	16,6 „ „	2,9 „	14,8 „	41,9 „
	100	100	100	100

II. Sommerblüher. Sie haben ihre Hauptblühphase im Juni und Juli und gehören folgenden Blumenkategorien an:

Po: 77. Rosa humilis (22. Mai, 20. Juni). — 78. Ros. setigera (16. Juni). — 79. Tradescantia virginica (4.—12. Juni). — 80. Sambucus canadensis (17.—24. Juni). — 81. Hypericum cistifolium (18. Juni—22. Juli). — 82. Steironema lanceolatum (20. Juni—12. Juli). — 83. Steir. ciliatum (Juni, Juli). — 84. Nymphaea tuberosa (22. Mai—Ende Juli, auch noch im September). — 8 Arten.

A: 85. Cornus paniculata (12. Mai—8. Juni). — 86. Evonymus atropurpureus (8., 11. u. 15. Juni). — 87. Rhus glabra (22.—24. Juni). — 88. Heracleum lanatum (25. Mai—14. Juni). — 89. Eulophus americanus (8.—11. Juni). — 90. Cryptotaenia canadensis (15. Juni—9. Juli). — 91. Melanthium virginicum (3. u. 5. Juli). — 92. Phytolacca decandra (17. u. 23. Juli). — 93. Euphorbia corollata (25. Juli). — 9 Arten.

AB: 94. Potentilla canadensis (18. Mai u. 2. Juni). — 95. Pimpinella integerrima (29. Mai—2. Juni). — 96. Ceanothus americanus (19.—29. Juni). — 97. Ptelea trifoliata (28. Mai—8. Juni). — 98. Hydrangea arborescens (27. u. 30. Juni). — 5 Arten.

Tabelle I. (Vgl. hierzu den Text auf p. 500—501.)

Übersicht der Frühjahrsblüher in Illinois.

Bezeichnung der Blumenklasse	Zahl der Besuche											
	Vögel	Apiden		Falter		Dipteren		Übrige Hymen.		Sonstige Insekten		Summa
		eutr.	hemitr.	eutr.	hemitr.	hemitr.	allotr.	hemitr.	allotr.	Käfer	Hemipt.	
Pollenblumen (Po)	—	4	27	—	—	6	5	—	—	3	—	45
Blumen mit offenem Honig (A)	—	34	136	—	8	60	141	21	55	23	6	484
Blumen mit teilweise geborg. Honig (A B)	—	84	296	1	34	156	170	11	25	67	7	851
Blumen mit verstecktem Honig (B)	—	88	105	2	16	28	33	—	2	5	—	279
Blumengesellschaften (B')	—	11	20	—	7	13	12	5	1	4	—	73
Bienen- und Hummelblumen (H)	1	148	78	3	47	20	15	3	1	1	—	317
Falterblumen (F)	—	7	—	2	15	1	—	—	—	—	—	25
Kolibriblumen (O)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Summa:	2	376	662	8	127	284	376	40	84	103	13	2075

B: 99. Geranium carolinianum (10. Juni). — 100. Gillenia stipulacea (15., 16. u. 20. Juni). — 101. Apocynum cannabinum (21. u. 25. Juni). — 102. Pealostemon violaceus (5.—30. Juli). — 103. Geum album (6. und 11. Juli). — 104. Rubus occidentalis (Mai, Juni). — 105. Heuchera hispida (Mai, Juni). — 106. Pycnanthemum lanceolatum (31. Juli). — 107. Pycn. linifolium (19., 20. Juli). — 108. Pycn. muticum var. pilosum (29.—31. Juli). — 9 Arten.

B': 109. Erigeron philadelphicus (24. Mai—5. Juni). — 110. Erig. strigosus (31. Mai—14. Juni). — 111. Echinacea angustifolia (14., 20. u. 21. Juni). — 112. Parthenium integrifolium (21. Juni—11. Juli). — 113. Cacalia reniformis (25. Juni—16. Juli). — 114. Coreopsis palmata (27., 29. Juni, 1. Juli). — 115. Verbesina helianthoides (5., 6. u. 11. Juli). — 7 Arten.

H: 116. Scutellaria parvula (19. Mai—3. Juni). — 117. Houstonia purpurea (25. Mai—12. Juni). — 118. Oenothera fruticosa (28. Mai—19. Juni). — 119. Lobelia spicata (31. Mai—12. Juni). — 120. Gratiola virginiana (Juni). — 121. Amorpha canescens (24.—26., 28. Juni). — 122. Pentastemon laevigatus (28. Mai—26. Juni). — 123. Pentast. pubescens (12. Mai—3. Juni). — 124. Polygonatum giganteum (23. Mai—1. Juni). — 125. Frasera carolinensis (10.—11. Juni). — 126. Blephilia ciliata (2.—22. Juni). — 127. Bleph. hirsuta (26. Juni—21. Juli). — 128. Monarda Bradburiana (19. Mai—7. Juni). — 129. Physalis virginiana (25. Juni—26. Juli). — 130. Phys. philadelphica (27. Juli). — 131. Phys. lanceolata (29. Mai bis Ende August, auch noch bis 21. September). — 132. Psoralea Onobrychis (26. Juni—11. Juli). — 133. Lobelia leptostachys (8. Juli—31. Juli). — 134. Dianthera americana (5. und 7. Juli). — 135. Teucrium canadense (6.—10. Juli). — 136. Scutellaria versicolor (20. Juni—15. Juli). — 137. Baptisia leucantha (Juni, Juli). — 138. Tephrosia virginiana (Juni, Juli). — 139. Clematis Pitcheri (Mai—Juli, auch noch im August). — 140. Iris versicolor (20. Mai—14. Juni). — 25 Arten.

F: 141. Habenaria leucophaea (2. Juli). — 142. Phlox pilosa (8. Mai bis 5. Juni). — 143. Phlox glaberrima (28. Mai—18. Juli). — 144. Datura Tatula (Mai—August, auch noch im September). — 4 Arten.

O: 145. Impatiens fulva (Mitte Juni bis September). — 146. Tecoma radicans (Mitte Juni bis September). — 2 Arten.

Die Besuche, die den oben aufgezählten Sommerblühern (Nr. 77—146) seitens der Insekten und Vögel zu teil werden, sind in der Tabelle II (s. S. 504) übersichtlich zusammengestellt.

Aus der Tabelle II ergiebt sich folgende Verteilungsweise der Besuche zwischen den Blumen der verschiedenen Anpassungsstufen:

Im Sommer empfingen (69 Pflanzen 1826 Besuche)	Von den Bestäubern im allgemeinen	Von allotropen Bestäubern	Von hemitropen Bestäubern	Von eutropen Bestäubern
Die Blumen niederer Anpassung	46,1 % d. Bes.	61,8 %	42,7 %	17,5 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	34,2 „ „	34,2 „	33,5 „ [1]	35,7 „
Die Blumen höchster Anpassung	19,7 „ „	4,0 „	23,8 „	46,8 „
	100	100	100	100

III. Herbstblüher. Sie haben ihre Hauptblühphase von August bis September (bezw. Oktober) und gehören folgenden Blumenkategorien an:

[1]) In dieser Zahl macht sich eine Abweichung von der theoretisch zu erwartenden Verhältniszahl bemerklich, die grösser als 34,2 sein müsste; doch ist der Unterschied nur gering und wird durch Überschuss von Besuchen eutroper Bestäuber an den Blumen mittlerer Anpassung ausgeglichen.

Tabelle II. (Vgl. hierzu den Text auf p. 501 und 503.)

Übersicht der Sommerblüher in Illinois.

Bezeichnung der Blumenklasse	Zahl der Besuche											Summa
	Vögel	Apiden		Falter		Dipteren		Übrige Hymen.		Sonstige Insekten		
		eutr.	hemitr.	eutr.	hemitr.	hemitr.	allotr.	hemitr.	allotr.	Käfer	Hemipt.	
Pollenblumen (Po)	—	17	19	—	—	16	3	—	—	9	—	64
Blumen mit offenem Honig (A)	—	14	80	—	7	78	173	21	102	47	6	528
Blumen mit teilweise geborg. Honig (A B)	—	23	55	—	8	34	55	17	32	21	4	249
Blumen mit verstecktem Honig (B)	—	63	77	5	19	38	45	19	67	15	10	358
Blumengesellschaften (B[1])	—	42	47	—	17	29	58	18	32	15	9	267
Bienen- und Hummelblumen (H)	1	127	76	—	53	33	6	3	10	11	—	320
Falterblumen (F)	—	6	1	3	14	4	—	—	—	1	—	29
Kolibriblumen (O)	2	5	2	—	1	—	—	—	—	1	—	11
Summa:	3	297	357	8	119	232	340	78	243	120	29	1826

Po: 147. Nelumbo lutea (26. Juli—12. Aug.). — 148. Steironema longifolium (26. Juli—23. August). — 149. Solanum carolinense (bis September). — 3 Arten.

A: 150. Cicuta maculata (8. Juli—13. August). — 151. Mollugo verticillata (16. Juli—21. August). — 152. Sium cicutaefolium (20. Juli—27. August). — 153. Clematis virginiana (27. Juli—3. August). — 154. Tiedemannia rigida (14. August—8. September). — 5 Arten.

AB: fehlt.

B: 155. Acerates longifolia (5. Juli—1. August). — 156. Asclepias verticillata (11. Juli—21. August). — 157. Asc. incarnata (22. Juli—21. August). — 158. Enslenia albida (14. Juli—22. August). — 159. Veronica virginica 7. Juli bis 11. August). — 160. Eryngium yuccaefolium (14. Juli—8. August). — 161. Nuphar advena (August). — 162. Polygonum pennsylvanicum (8. August bis 16. September). — 163. Polygon. hydropiperoides (30. August—20. September). — 164. Lycopus sinuatus (13., 25. August, 7. September). — 165. Mentha canadensis (13. August—16. September). — 166. Abutilon Avicennae (21. August bis 19. September). — 167. Spiranthes gracilis (September in Illinois, Februar bis März in Florida). — 168. Ludwigia alternifolia (Juli, August). — 169. Ludw. polycarpa (Juli—Oktober). — 170. Sida spinosa (25. Juli—3. Oktober). — 171. Asclepias Sullivantii (22. Juni—20. August). — 172. Hibiscus lasiocarpus (25. Juli—16. September). — 18 Arten.

B′: 173. Cephalanthus occidentalis (5. Juli—17. August). — 174. Lepachys pinnata (11. Juli—9. August). — 175. Silphium integrifolium (13. Juli bis 9. August). — 176. Sil. laciniatum (16. Juli—4. August). — 177. Liatris pycnostachya (9. u. 10. August). — 178. Solidago missouriensis (9., 17., 19. August). — 179. Helianthus tuberosus (13.—26. August). — 180. H. mollis (17.—19. August). — 181. H. strumosus (22. und 24. August). — 182. Cnicus altissimus (22. und 24. August). — 183. Coreopsis tripteris (22., 24. und 30. August). — 184. Eupatorium purpureum (4.—8. August). — 185. Coreopsis aristosa (2. Aug. bis 15. September). — 186. Rudbeckia triloba (4. August—14. September). — 187. Helianthus divaricatus (8. August—10. September). — 188. Echinacea purpurea (8. u. 24. August, 14. September). — 189. Rudbeckia laciniata (13. Aug. bis 12. September). — 190. Eupatorium perfoliatum (13. u. 25. August, 3. September). — 191. Eup. serotinum (24. August—19. September). — 192. Eup. ageratoides (2., 10. u. 12. September). — 193. Cnicus altissimus var. discolor (3.—15. September). — 194. Vernonia noveboracensis (17. August—2. September). — 195. Solidago lanceolata (6.—25. September). — 196. Helenium autumnale (15. und 22. September). — 197. Bidens chrysanthemoides (20. September). — 198. Rudbeckia hirta (9. Juni—22. August). — 199. Heliopsis laevis (16. Juli—12. September). — 200. Silphium perfoliatum (23. Juli—12. September). — 201. Cnicus lanceolatus (23. Juli—7. Oktober). — 202. Solidago canadensis (8. August bis 10. Oktober). — 203. Helianthus grosse-serratus (1. September—4. Oktober). — 204. Aster ericoides var. villosus (14. September—10. Oktober). — 205. Boltonia asteroides (20. September—4. Oktober). — 206. Solidago nemoralis (26. September, 5. u. 9. Oktober). — 207. Aster novae angliae (2.—10. Oktober). — 208. Aster paniculatus (8.—17. Oktober). — 36 Arten.

H: 209. Lophanthus scrophulariaefolius (3. Aug.). — 210. Desmodium cuspidatum (13. u. 22. Aug.). — 211. Lespedeza procumbens (14. u. 15. Aug.). — 212. Lesp. capitata (14. u. 23. August). — 213. Scutellaria canescens (3. Aug. bis 26. August). — 214. Verbena stricta (9. Juli—7. August). — 215. Verb. urticaefolia (11. Juli—28. August). — 216. Desmodium canadense (20. Juli, 15. August). — 217. Symphoricarpus vulgaris (8.—25. Juli u. 30. August). — 218. Astragalus canadensis (7. Juli—2. Aug.). — 219. Campanula americana (10. Juli—

28. August). — 220. Ipomoea pandurata (11. Juli—26. August). — 221. Seymeria macrophylla (28. Juli—8. August). — 222. Lophanthus nepetoides (7. August bis 2. September). — 223. Desmodium paniculatum (8. August—10. September). — 224. Lespedeza reticulata (22. August—7. September). — 225. Gaura biennis (23. August—10. September). — 226. Lobelia syphilitica (12. August—3. September). — 227. Martynia proboscidea (3. September). — 228. Gerardia tenuifolia (26. August—12. September). — 229. Ger. auriculata (30. August—1. September). — 230. Ger. pedicularia (21. August—14. September). — 231. Ger. purpurea (6.—26. September). — 232. Scrophularia nodosa var. marilandica (12. Juli bis 19. September). — 233. Verbena hastata (12. Juli—7. September). — 234. Lythrum alatum (18. Juni—18. August). — 235. Stylosanthes elatior (3. Juni—18. September). — 236. Physostegia virginiana (19. Juli—10. Oktober). — 237. Hedeoma pulegioides (7. August—12. September). — 238. Mimulus ringens (11. Juli bis 7. September). — 239. Mim. alatus (13. Juli—7. September). — 240. Impatiens pallida (Juli—September). — 241. Desmodium Dillenii (Juni—September). — 242. Desm. sessilifolium (Juli—September). — 243. Desm. marilandicum (Juli bis September). — 244. Strophostyles angulosa (Juli—Oktober). — 245. Amphicarpaea Pitcheri (August—September). — 246. Cassia Chamaecrista (Juli—September). — 247. Cass. marilandica (Juli—August). — 248. Phryma leucostachya (10. Juli - 3. September). — 249. Oenothera biennis (26.—29. August). — 250. Gentiana Andrewsii (14. September — ganzer Oktober). — 251. Gent. puberula (27. September—ganzer Oktober). — 43. Arten.

F(B): 252. Asclepias tuberosa (Juni—September). — 253. Asclep. purpurascens (Juni—August). — 2 Arten.

F: 254. Monarda fistulosa (16. Juli—28. August). — 1 Art.

O: 255. Lobelia cardinalis (Juli—September). — 255a. Lob. cardinalis × syphilitica (Juli—Oktober). — 2 Arten.

Die Besuche, die den oben aufgezählten Herbstblühern (Nr. 146—255a) seitens der Insekten und Vögel zu teil wurden, sind in der Tabelle III (s. S. 507) übersichtlich zusammengestellt.

Aus der Tabelle III ergiebt sich folgende Verteilungsweise der Besuche zwischen den Blumen der verschiedenen Anpassungsstufen in Illinois:

Im Herbst empfingen (110 Arten 3263 Besuche)	Von den Bestäubern im allgemeinen	Von allotropen Bestäubern	Von hemitropen Bestäubern	Von eutropen Bestäubern
Die Blumen niederer Anpassung	20,9 % d. Bes.	**39,1** %	11,8 %	2,4 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	67,0 „ „	58,5 „	**73,9** „	70,1 „
Die Blumen höchster Anpassung	12,1 „ „	2,4 „	14,3 „	**27,5** „
	100	100	100	100

Die den Herbstblumen wie auch den Sommer- und Frühlingsblumen (s. Tab. I u. II) in Illinois zu teil werdenden Besuche erfolgen somit in ähnlich harmonischer Weise wie es nach den Beobachtungen Knuths und Loews auch in Deutschland der Fall ist.

Zum Vergleich mit den von letztgenannten Beobachtern ermittelten Zahlenwerten mögen einige derselben hier beigefügt werden (Fortsetzung s. p. 508):

Tabelle III. (Vgl. hierzu den Text auf p. 503, 505 und 506.)

Übersicht der Herbstblüher in Illinois.

Bezeichnung der Blumenklasse	Zahl der Besuche											
	Vögel	Apiden		Falter		Dipteren		Übrige Hymen.		Sonstige Insekten		Summa
		eutr.	hemitr.	eutr.	hemitr.	hemitr.	allotr.	hemitr.	allotr.	Käfer	Hemipt.	
Pollenblumen (Po)	—	3	13	—	—	6	1	—	2	4	—	29
Blumen mit offenem Honig (A)	—	13	43	—	17	53	169	20	277	50	11	653
Blumen mit verstecktem Honig (B)	2	77	72	1	97	70	98	23	183	25	5	653
Blumengesellschaften (B[1])	—	380	188	2	228	230	164	46	210	71	13	1532
Bienen- und Hummelblumen (H)	4	152	50	—	33	24	6	13	16	—	—	298
Falterblumen mit Klemmfalle (FB)	2	9	3	—	31	—	2	—	5	—	1	53
Falterblumen (F)	1	8	9	1	14	1	—	2	1	—	—	37
Kolibriblumen (O)	2	2	4	—	—	—	—	—	—	—	—	8
Summa:	11	644	382	4	420	384	440	104	694	150	30	3263

1.[1]) Im deutschen Tieflande empfingen (77 Pflanzen 340 Besuche)	Von Insekten im allgemeinen	Von allotropen Bestäubern	Von hemitropen Bestäubern	Von eutropen Bestäubern
Die Blumen niederer Anpassung	39,0 % d. Bes.	**70,1** %	39,7 %	8,6 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	26,1 „ „	19,5 „	**39,0** „	12,9 „
Die Blumen höchster Anpassung	34,9 „ „	10,4 „	21,3 „	**78,5** „
	100	100	100	100
2. Im deutschen Mittelgebirge empfingen (64 Pflanzen 256 Besuche)				
Die Blumen niederer Anpassung	50,0 % d. Bes.	**81,9** %	37,5 %	2,3 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	34,1 „ „	16,2 „	**53,8** „	30,2 „
Die Blumen höchster Anpassung	15,9 „ „	1,9 „	8,7 „	**67,5** „
	106	100	100	100
3. In den Alpen empfingen (85 Pflanzen 250 Besuche)				
Die Blumen niederer Anpassung	46,7 % d. Bes.	**80,0** %	32,2 %	5,2 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	35,0 „ „	20,0 „	**53,4** „	17,0 „
Die Blumen höchster Anpassung	18,3 „ „	— „	14,4 „	**76,9** „
	100	100	100	100
4. Auf den nordfriesischen Inseln empfingen (130 Pflanzen 532 Besuche)				
Die Blumen niederer Anpassung	22,5 % d. Bes.	**41,0** %	23,0 %	11,0 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	55,0 „ „	51,6 „	**64,5** „	41,0 „
Die Blumen höchster Anpassung	22,5 „ „	7,4 „	12,5 „	**48,0** „
	100	100	100	100
5. Auf dem schleswig-holsteinischem Festlande empfingen (127 Pflanzen 620 Besuche)				
Die Blumen niederer Anpassung	29,7 % d. Bes.	**38,3** %	33,4 %	16,2 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	51,6 „ „	58,3 „	**54,2** „	41,9 „
Die Blumen höchster Anpassung	18,7 „ „	3,4 „	12,4 „	**41,9** „
	100	100	100	100

Überall sind somit die theoretisch zusammengehörigen Bestäuber und Blumen gleicher Anpassungstufe auch diejenigen, die in Wirklichkeit am häufigsten miteinander in Wechselwirkung treten. Diese Regelmässigkeit darf nicht auffallen, denn der Satz besagt nichts weiter, als dass z. B. die Hummeln und eutropen Falter eines bestimmten Gebiets unter allen ihnen dargebotenen Blumenformen eben die Hummel- und Falterblumen (als einer zusammengehörigen Gruppe) in stärkerem Verhältnis besuchen, als es die Gesamtinsektenwelt an den Blumen gleicher Anpassungsstufe thut. Anderenfalls wäre kein thatsächlich zwingender Grund vorhanden, die betreffende Blumengruppe als eutrop zu bezeichnen.

[1]) Die Tabellen 1—3 sind aus des Bearbeiters „Beiträgen zur blütenbiologischen Statistik“ (Verh. d. Bot. Ver. d. Provinz Brandenburg XXXI. 1889. p. 19), die von 4 und 5 aus der „Blütenbiologischen Floristik“, Stuttgart 1894. p. 400—401 abgedruckt.

Tabelle IV. (Vgl. hierzu den Text auf p. 510.)

Vergleich des Blumenbesuchs in Illinois im Wechsel der Jahreszeit (Frühling, Sommer und Herbst).

Bezeichnung der Blumenklasse	Zahl der Blumenbesuche von												Summa
	Besuchern im allgemeinen			Allotropen Besuchern			Hemitropen Besuchern			Eutropen Besuchern			
	Frühl.	Somm.	Herbst	Frühl.	Somm.	Herbst	Frühl.	Somm.	Herbst	Frühl.	Somm.	Herbst	
An Blumen niederer Anpassung	1380	841	682	502	452	514	755	335	152	123	54	16	2903
An Blumen mittlerer Anpassung	101	625	2185	57	251	769	194	264	954	101	110	462	3162
An Blumen höchster Anpassung	62	360	396	17	29	31	164	187	184	162	144	181	1099
Summa:	2075	1826	3263	576	732	1314	1113	786	1290	386	308	659	7164
An Blumen niederer Anpassung	66,5	46,1	20,9	87,2	61,8	39,1	67,7	42,7	11,8	32,0	17,5	2,4	In Prozenten
An Blumen mittlerer Anpassung	16,9	34,2	67,0	9,9	34,2	58,5	17,5	33,5	73,9	26,1	35,7	70,1	
An Blumen höchster Anpassung	16,6	19,7	12,1	2,9	4,0	2,4	14,8	23,8	14,3	41,9	46,8	27,5	
Summa:	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Das von Robertson mit so ausserordentlichem Fleisse zusammengetragene Material gestattet noch eine Reihe weiterer Schlussfolgerungen, die wir an die Zusammenfassung der in der Tabelle I bis III mitgeteilten Zahlen anknüpfen (s. Tabelle IV. auf vorangehender Seite).

Aus der Tabelle IV springt die Thatsache ins Auge, dass in Illinois beim Fortschreiten der Vegetationsperiode vom Frühjahr bis Herbst die Besuche an den niedrig organisierten Blumen, wie Pollenblumen, offenen Honigblumen u. a. regelmässig abnehmen, und zwar in ähnlicher Weise sowohl für die Gesamtheit der Besucher als für ihre drei Hauptgruppen, dagegen die an den Blumen mittlerer Anpassung (Blumengesellschaften u. a.) ebenso konstant zunehmen, und endlich die Besuche an den eutropen Blumen (Hummel- und Falterblumen) ein regelmässiges Maximum im Sommer aufweisen. Jeder Hauptabschnitt der Blühperiode ist somit auch durch einen besonderen Charakter des Blumenbesuchs gekennzeichnet — ein unerwartetes, trotzdem aber völlig gesichertes Ergebnis, dessen Tragweite allerdings noch weiter zu prüfen ist. Doch verbietet sich an vorliegender Stelle ein näheres Eingehen auf eine solche Untersuchung[1]).

Nach Robertsons Darlegungen weichen die in Illinois eingeschleppten Gewächse in ihrem Blühverhalten merklich von dort erbangesessenen Pflanzen ab. Es könnte sich das vielleicht auch in einem abweichenden Verhalten der Blumenbesucher an besagten Pflanzen äussern.

Zur Prüfung dieser nicht unwesentlichen Frage bieten sich folgende in ihrem Insektenbesuch von Robertson näher beobachtete Adventivpflanzen dar:

Po: 1. Solanum nigrum (Juli—Oktober). — 2. Verbascum Thapsus (27. Juni—9. Juli).

A: 3. Pastinaca sativa (2. Juni—9. Juli).

AB: 4. Stellaria media (25. März—15. Oktober).

B: 5. Malva rotundifolia (14. Mai—9. Oktober).

H: 6. Nepeta Glechoma (28. April—20. Mai). — 7. Nep. Cataria (26. Juni bis 10. September). — 8. Leonurus Cardiaca (15. und 22. Juni). — 9. Marrubium vulgare (22., 29. Juni u. 9. September). — 10. Brunella vulgaris (11. Juli—2. September). — 11. Stachys palustris (23. Juni—29. August). — 12. Linaria vulgaris (25. Juni—10. Oktober). — 13. Trifolium pratense (10. Mai—11. September). — 14. Aesculus Hippocastanum (Juni—Juli).

F: 15. Convolvulus sepium (29. Juni—27. Juli).

In der folgenden Tabelle V (auf p. 511) sind die von Robertson an obigen eingeschleppten Pflanzen beobachteten Blumenbesucher zusammengestellt.

Diese Zusammenstellung macht folgende Verteilung der Besucher auf die verschiedenen Blumengruppen ersichtlich (Fortsetzung auf p. 512):

[1]) Seit mehr als zehn Jahren hat der Bearbeiter blütenstatistisches und nach Jahreszeiten geordnetes Beobachtungsmaterial in den Bergen Oberbayerns — im Algäu — gesammelt und hofft nach Abschluss dieser Beobachtungen andernorts die in Betracht kommenden Fragen erörtern zu dürfen.



Tabelle V. (Vgl. hierzu den Text auf p. 510.)

Übersicht der Adventivpflanzen von Illinois.

Bezeichnung der Blumenklasse	Zahl der Besuche											
	Vögel	Apiden		Falter		Dipteren		Übrige Hymen.		Sonstige Insekten		Summa
		eutr.	hemitr.	eutr.	hemitr.	hemitr.	allotr.	hemitr.	allotr.	Käfer	Hemipt.	
Pollenblumen (Po)	—	2	6	—	—	6	1	—	—	—	—	17
Blumen mit offenem Honig (A)	—	8	22	—	9	25	66	12	86	40	7	275
Blumen mit teilweis geborgenem Honig (AB)	—	5	15	—	2	11	12	—	3	—	1	49
Blumen mit verstecktem Honig (B)	—	6	14	—	1	1	2	—	—	1	—	25
Bienen- und Hummelblumen (H)	2	52	10	1	31	10	1	—	1	—	—	108
Falterblumen (F)	—	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	5
Summa:	2	80	67	1	43	53	82	12	90	41	8	479

An den Adventivpflanzen (15) von Illinois empfingen (mit 479 Besuchen)	Von Bestäubern im allgemeinen	Von allotropen Bestäubern	Von hemitropen Bestäubern	Von eutropen Bestäubern
Die Blumen niederer Anpassung	61,0 % d. Bes.	**90,5** %	45,7 %	14,4 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	15,4 „ „	8,6 „	**25,1** „	13,3 „
Die Blumen höchster Anpassung	23,6 „ „	0,9 „	29,2 „	**72,8** „
	100	100	100	100

Da die Blumenbesuche der Adventivpflanzen für die gesamte Vegetationsperiode vom Frühling bis Herbst berechnet wurden, muss damit der Blumenbesuch der Gesamtflora in gleichem Zeitraume verglichen werden. Derselbe war nach den früher angeführten Daten folgender:

In Illinois empfingen überhaupt (255 Pflanzen 7164 Besuche)	Von Bestäubern im allgemeinen	Von allotropen Bestäubern	Von hemitropen Bestäubern	Von eutropen Bestäubern
Die Blumen niederer Anpassung	40,5 % d. Bes.	**56,0** %	38,9 %	14,2 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	44,1 „ „	41,0 „	**44,8** „	49,9 „
Die Blumen höchster Anpassung	15,4 „ „	3,0 „	16,8 „	**35,9** „
	100	100	100	100

Der Vergleich obiger Verhältniszahlen — für die Adventivpflanzen und die Gesamtflora — lässt die schon früher aufgestellte Regel wieder deutlich hervortreten; jedoch sind die Werte im einzelnen recht abweichend. So werden z. B. die allotropen Blumen der Adventivpflanzen in viel stärkerem Verhältnis bevorzugt; das gleiche gilt auch für die Bienen- und Hummelblumen (eutrope Blumen).

Der Überschuss der allotropen, kurzrüsseligen Bestäuber an den niedrig angepassten Blumen wird in vorliegendem Fall zweifellos durch die zahlreichen Insektenbesuche (275 Arten) an Pastinaca sativa hervorgerufen, die einzig und allein unter den Blumenarten der in Rede stehenden Kategorie offene Honigblumen besitzt. Der Insektenbesuch an den nordamerikanischen Exemplaren weicht nun nach Robertson (vgl. Band III, 1. S. 554) in der That wesentlich von dem in Europa beobachteten ab und unterscheidet sich vorzugsweise durch die Beteiligung zahlreicher Käferarten.

Pastinaca sativa bildet somit das interessante Beispiel einer in Nordamerika eingeschleppten Blumenart, die daselbst einen leeren Platz unter den einheimischen Mitbewerbern ausfüllte und sich nun dort eines reichlicheren Insektenbesuchs erfreut, als irgend eine andere nordamerikanische Umbellifere.

Weitere wichtige Beobachtungen Robertsons über den Einfluss der Blühperiode auf die Art des Insektenbesuchs sind unter Umbelliferen (s. Bd. III, 1. S. 555), ferner unter Labiaten, Compositen u. a. (in vorliegendem Bande) nachzulesen. Sehr überraschend sind seine ausführlichen Mitteilungen über den Umfang, in welchem die Klemmfalleneinrichtungen der in Nordamerika zahlreich vertretenen Asclepiadaceen schädigend auf die blumenbesuchende Insektenwelt einwirken (s. Band III. 2. S. 43—44).

Eine durch die Betrachtungen Robertsons über die Blüheinrichtungen der nordamerikanischen Flora nicht berührte Frage, die nach der Abhängigkeit

des Blühens von der Zeit der ersten Blütenanlage und der Dauer des Vegetationsruhe in den bereits angelegten Blütenknospen — eine Frage, die für die in Rede stehenden periodischen Erscheinungen als eine fundamentale bezeichnet werden muss, hat A. F. Foerste in einem kurzen Aufsatze (On the relations of certain fall to spring blossoming plants in Bot. Gaz. XVII, 1892, p. 1—8) gestreift. Er geht dabei von einer Anzahl von Frühlingspflanzen in der Flora von Vermont aus, die bereits in dem der normalen Blühphase vorausgehenden Jahre — und zwar vorwiegend schon im August — ihre Blütenanlagen bis zu einem vorgeschrittenen Stadium entwickeln. Es sind dies folgende Stauden und Sträucher:

	Art der überwinternden Knospen	Blütezeit	Länge der Inflorescenzanlage in mm
Thalictrum dioicum	unterirdisch	April, Mai	2,3
Hepatica acutiloba	„	März, April	—
Actaea alba	„	Mai	2,5
Act. spicata var. rubra . .	„	Mai	2,5
Waldsteinia fragarioides .	unter Blattresten und Moosen überwinternd	Juni	2,7
Mitella diphylla	unterirdisch	Mai, Juni	2,8
Gaylussacia resinosa (Strauch)	oberirdisch	Mai, Juni	2,8
Vaccinium pennsylvanicum (Strauch).	„	Juli	—
Epigaea repens	unter Blattresten und Moosen überwinternd	April, Mai	7,5
Pirola elliptica	oberirdisch	Juni, Juli	7,8
Pirola secunda	„	Juli	7,8
Chimophila maculata . .	„	Juni, Juli	7,7
Asarum canadense	unter Blattresten und Moosen überwinternd	Mai, Juni	—
Arisaema triphyllum . . .	unterirdisch	April	2,5
Orchis spectabilis	„	Mai, Juni	6,3
Habenaria viridis var. bracteata	„	Juni	4,5
Hab. orbiculata.	„	Juni, Juli	4,5
Goodyera pubescens . . .	oberirdisch	Juni, Juli	4,5
Coralliorhiza multiflora .	unterirdisch	Juli, August	3,6
Cypripedium parviflorum .	„	Mai, Juni	—
Trillium erythrocarpum . .	„	April, Mai	—
Clintonia borealis	„	Juni	3,0
Polygonatum biflorum . .	„	April, Mai, Juni	3,0
Smilacina racemosa . . .	„	Mai, Juni	2,5

Die meisten hier aufgezählten Arten sind — wegen der starken Förderung ihrer Blütenanlagen im Vorjahre — ausgesprochene Frühjahrsblüher, doch entfalten einige auch erst im Juli und August ihre Blüten, die trotzdem schon in der vorangehenden Vegetationsperiode angelegt werden. — Das sog. zweite Blühen mancher Gewächse, wie z. B. Fragaria virginiana beruht bekanntlich auf einer beschleunigten Förderung der für das nächste Jahr bestimmten Blütenanlagen infolge warmer Herbstwitterung.

Einige Pflanzen wie Hamamelis virginica — in Europa auch Hedera Helix und Colchicum autumnale — haben die Gewohnheit herbstlichen Blühens angenommen, indem es ihnen gelang ihre unentwickelten Früchte vor der Winterkälte zu schützen und sie erst in der nächstfolgenden Vegetationsperiode zur Reife zu bringen.

Die spätblühenden Pflanzen teilt Foerste in zwei Klassen. Die erste Gruppe, die aus Sommerblühern — etwa durch Vermehrung der Internodienanzahl oder verzögertes Wachstum — entstanden ist, bedarf keines Schutzes ihrer Blütenknospen gegen die Winterkälte und entbehrt daher an denselben die Knospenschuppen; auch fehlt bei ihnen der Vegetationsstillstand zwischen der Zeit der Blütenanlage und der ihrer definitiven Entfaltung. Die zweite Gruppe umfasst Gewächse, die aus Frühlingsblühern dadurch hervorgegangen sind, dass sich ihre für das nächste Jahr bestimmten Blüten vorauseilend entwickelt haben; sie zeigen daher mindestens Spuren einer Schutzhülle der Blütenanlagen als Andeutung eines früheren Winterschlafs derselben. Erstere Gruppe hat ihre nächsten Verwandten unter den Sommerblühern, die zweite dagegen unter den Frühjahrsblühern.

Frühjahrsblüher können aus sommerblütigen Pflanzen durch Verminderung der Internodienanzahl und durch vorauseilende Anlage der Blüten entstehen, und es zeigen sich auch thatsächlich Übergänge zwischen beiden Gruppen. Wenn eine Herbstblume nahe Verwandte unter den Frühjahrsblumen, aber keine unter den Pflanzen hat, die in den Zwischenmonaten blühen, kann man mit ziemlicher Sicherheit auf die Entwickelung einer solchen Pflanze aus einer ursprünglich frühblütigen Form schliessen[1]).

Als normale Blütezeit — für mittlere Breiten Nordamerikas — betrachtet Foerste den Spätfrühling und den Frühsommer. Der Wettbewerb unter den synchron im Sommer blühenden Arten führt nach seiner Anschauung dahin, entweder den Blühtermin gegen das Frühjahr oder gegen den Herbst zu verschieben. Auch bedürfen nach ihm die während der Glazialepoche zur Geltung gekommenen Klimaänderungen und die dadurch bedingten Arealverschiebungen von Gewächsen mit ungleichen Blühgewohnheiten Berücksichtigung bei Erörterung der hier in Betracht kommenden Fragen.

Es würde zu weit führen, das vorliegende Thema noch nach anderen Seiten zu ergänzen. Verwiesen sei auf die Darstellung, die M. Möbius in seinen Beiträgen zur Lehre von der Fortpflanzung der Gewächse (Jena 1897) über die Umstände, von denen das Blühen der Pflanzen abhängt (p. 78—134), sowie

[1]) Ein ähnlicher Satz gilt umgekehrt auch für Frühjahrsblumen, die ihre Verwandten unter Herbstblühern haben. So lässt das frühblühende, alpine Bulbocodium vernum neben den zahlreichen in Südeuropa von August bis November blühenden Colchicum-Arten ein Abstammungsverhältnis von einer herbstblütigen Ausgangsform vermuten. Die frühblütigen Petasites- und Tussilago-Arten unter den sonst vorwiegend spätblühenden Compositen sind offenbar durch Arbeitsteilung der Sprosse in florale und vegetative hervorgegangen, von denen erstere bereits in der dem Blühen vorausgehenden Vegetationsperiode stark gefördert werden (!).



über das Verhältnis der Keim- und Knospenbildung (p. 134—158) gegeben hat. Doch berührt Möbius nicht die erst aus den Untersuchungen Robertsons schärfer hervortretenden, floristisch- und faunistisch-phänologischen Analogien, die eine deutliche „Harmonie zwischen Blüteneinrichtung und Besucherkreis“ im Sinne Hermann Müllers auch für Nordamerika beweisen.

Ein weiterhin zu lösendes, blütenökologisches Problem besteht in der Abgrenzung solcher geographischen Bezirke, in denen gleiche oder wenigstens in irgend einem charakteristischen Merkmal übereinstimmende Beziehungen zwischen Blumeneinrichtung und Besucherkreis herrschen. Man darf wohl annehmen, dass ähnliche Beziehungen, wie sie für Illinois von Robertson nachgewiesen wurden, auch für einen grossen Teil des übrigen nordamerikanischen Waldgebiets gültig sind. Jedoch weichen Flora und Fauna in Arizona, Neu Mexiko, Texas, Kalifornien etc. derartig von der Lebewelt des übrigen Nordamerika ab, dass in den genannten Landgebieten auch eine blütenökologische Grenze gegenüber dem übrigen Nordamerika zu vermuten ist.

2. Nordamerikanisches Xerophytengebiet.

Eine den blütenökologischen Verhältnissen Rechnung tragende Abgrenzung des nordamerikanischen Xerophytengebiets gegenüber dem pazifischen und atlantischen Waldgebiet ergiebt sich in prägnanter Weise aus dem Areal der Yucceen. Ein Blick auf die von W. Trelease (in 13. Rep. Missouri Garden auf Taf. 99) entworfene Verbreitungskarte der genannten Liliaceen-Gruppe zeigt deutlich den engen Anschluss jenes Areals an die nordamerikanische Steppen- und Wüstenzone. Wie Trelease (s. Bd. III. 2, p. 305—308) darlegte, ist die Gattung Hesperaloë wegen der reichlichen Nektarabsonderung und ihrer sonstigen, zunächst mit Aloë verwandten Blüteneinrichtung als ornithophil zu betrachten. Die einzig bekannte Art von Clistoyucca wird ausschliesslich von Pronuba synthetica bestäubt, ebenso Hesperoyucca ausschliesslich von Pronuba maculata und ihrer Abänderungsform aterrima; alle übrigen Yucca-Arten, die von dem grossen Bogen des Missouri-Stromes bis nach Central-Mexiko verbreitet sind, hängen in ihrer Bestäubung ausschliesslich von P. yuccasella ab — soweit sie nicht wie Y. aloifolia selbstfertil sind. Nur die durch ihre lange Perianthröhre abweichende Gattung Samuela scheint auf Bestäubung durch langrüsslige Insekten angewiesen zu sein, doch wurden auf den Blüten von S. Faxoniana von Trelease auch mit Pollen beladene ♀ von P. yuccasella beobachtet.

Die Thatsache, dass die gegenseitige, ökologische Abhängigkeit der Yucca-Pflanze und Yucca-Motte — abgesehen von den erwähnten Ausnahmefällen — eine vollständige ist, so dass weder die Pflanze ohne Vermittelung des Insekts sich geschlechtlich fortzupflanzen noch das Insekt ohne die Ernährung durch die jungen Samen der Pflanze sich zu entwickeln vermag, erscheint an sich merkwürdig genug. Sie wird aber noch auffallender dadurch, dass die Nektarabsonderung der Blüte in diesem Fall — sowohl für die Pflanze als das

Insekt — vollkommen nutzlos geworden ist, da die Imagoform zum Genuss des Honigs sich unfähig zeigt. Höchstens könnte die Auffindung der Blüten im Dunkeln durch den Honiggeruch den Faltern erleichtert werden. Trelease vermutet, dass Yucca einst in früheren, phylogenetischen Entwickelungsstadien auf andere Weise durch einen honigsaugenden Besucher bestäubt worden und erst später zu dem jetzt innerhalb der Gattung verbreiteten Bestäubungsmodus gelangt sei. Dass dieser ursprüngliche Zustand etwa in Ornithophilie wie bei Hesperaloë zu suchen ist, bleibt dahingestellt, ist aber nicht unwahrscheinlich.

Die Bestäubungseinrichtung von Yucca vermochte erst dann zur Ausprägung zu gelangen, nachdem sich am Basalgliede des Kiefertasters bei der ♀ Yucca-Motte ein zum Pollensammeln geeigneter Fortsatz als Greiforgan entwickelte, das im ♂-Geschlecht sowie auch bei der verwandten Tineinen-Gattung Prodoxus nur in Form eines reduzierten kleinen Höckers auftritt und demnach entschieden den Wert eines sekundär erworbenen Anpassungsmerkmals hat. Parallel mit der Entwickelung dieses eigenartigen, bei den Faltern sonst nicht vorkommenden Organs muss sich die Gewohnheit der ♀ Motte ausgebildet haben, zwecks einer wirksamen Brutversorgung den Pollen der Blüte in die Narbenaushöhlungen sowie den damit zusammenhängenden Griffelkanal hineinzustopfen. Irgendwelche ähnliche Gewohnheiten anderer Tineinen oder Falter überhaupt sind nicht bekannt.

Die einzige Bestäubungseinrichtung, die der von Yucca an die Seite gestellt werden könnte, ist die von Ficus. Auch bei letzterer Pflanzengattung ist die Bestäubung ausschliesslich an eine eng umgrenzte Gruppe von Bestäubern — die Agaoninen unter den Chalcididen — geknüpft, die im weiblichen Geschlecht die Gewohnheit angenommen haben, das befruchtete Ei im Fruchtknoten bestimmter ♀ Blüten des Feigenreceptaculums abzusetzen und dadurch die Brutversorgung zu sichern. Die Pollenübertragung erfolgt in diesem Falle durch die dem herangereiften Receptaculum entschwärmenden Weibchen; dieselben durchkriechen die während des vorangehenden Larvenzustandes herangereifte, männliche Blütenzone und übertragen dann den dabei mechanisch aufgenommenen Pollen beim Eindringen in junge Feigenreceptakeln auf die Narben geschlechtsreifer, weiblicher Blüten. Wie bei Yucca und Pronuba das geographische Areal der Nährpflanze und des Bestäubers zusammenfallen, scheint das Gleiche auch bei den zahlreichen, paläo- und neotropischen Arten der Gattung Ficus und ihren Bestäubern der Fall zu sein. Wenigstens sind nichtparasitäre Feigeninsassen aus den mit Blastophaga, Philotrypesis und Sycophaga verwandten Agaoninen-Gattungen nicht bloss in Afrika und Südasien, sondern ebenso in Florida, Mexiko, Südamerika — ja selbst in australischen Ficus-Arten (so in F. macrophylla Desf. die von Saunders in Trans. Entom. Soc. London 1883, pag. 8; cit. nach Dalla Torre Catal. hymen. V, p. 323 beschriebene Pleistodontes imperialis) gefunden worden. Freilich bleibt der Forschung auf diesem Gebiete noch manches zu thun übrig, da es in vielen Fällen nicht feststeht, ob die aufgefundenen Feigenbewohner auch thatsächlich Bestäubung oder wenigstens Gallbildung in den von ihnen bewohnten Receptakeln hervor-

rufen. Wie im Falle von Yucca und Pronuba sind auch für Ficus und dessen Bestäuber die ersten ursprünglichen Ausgangsstadien der merkwürdigen Symbiose unbekannt; doch steht die Thatsache eines gegenseitigen Mutualismus zwischen zahlreichen Arten der Agaoninengruppe und den Blüheinrichtungen der die gesamte Tropenzone bis über die pacifischen Inseln hin umspannenden Gattung Ficus — abgesehen von einzelnen, durch genauere Untersuchung noch zu ermittelnden Ausnahmen — soweit fest, dass wir daraus einen sicheren Anhaltspunkt auch für die geographische Abgrenzung der Bestäubungseinrichtungen zu entnehmen berechtigt sind.

Ähnlich wie für das nordamerikanische Xerophytengebiet ein Yucca-Pronuba-Bezirk, scheint auch für die Tropenzone und den warmtemperierten Gürtel beider Hemisphären eine gemeinsame Ficus-Agaoninen-Zone sich abgrenzen zu lassen, in welcher ein gleicher Charakterzug der ökologischen Beziehungen zwischen den Blüten und ihren Bestäubungsvermittlern zum Ausdruck kommt.

Eine schärfere Begrenzung dieser Gebiete kann erst von späteren Untersuchungen erwartet werden.

Im nordamerikanischen Yucca-Pronuba-Bezirk nehmen ausser den Yucca-Pflanzen besonders die Cactaceen wegen ihrer interessanten Lebensverhältnisse unsere Aufmerksamkeit in Anspruch. Über ihre Bestäubung ist bereits in Bd. III, 1, p. 517—520 das Wichtigste zusammengestellt worden. Bei genannter Gruppe tritt ein gewisser Antagonismus zwischen Samenproduktion und vegetativer Vermehrung derart hervor, dass in manchen Fällen, wie bei Opuntia Bigelovii (s. Bd. III, 1, p. 519) in Arizona die sexuelle Fortpflanzung fast ganz unterdrückt werden kann. Andererseits fehlt es nicht an Beobachtungen, die eine engere Verknüpfung zwischen den Cactaceen-Blüten und besonderen Bestäubergruppen, wie z. B. der Bienengattung Lithurgus — nach Cockerell — andeuten. Ähnliches scheint für die Apidengattung Perdita innerhalb des in Rede stehenden Gebiets zu gelten, von der Cockerell eine grosse Zahl bisher unbeschriebener Arten vorwiegend als Bestäuber von xerophytischen Charakterpflanzen Neu-Mexikos, wie Prosopis juliflora, Larrea divaricata, Gutierrezia sarothrae, Bigelovia Wrightii, Verbesina encelioides u. a. (s. Besucherverzeichnis) nachwies. Es ist zu wünschen, dass genannter Beobachter die Bestäubungseinrichtungen seines interessanten Beobachtungsgebiets in ähnlicher Weise nach allgemeinen Gesichtspunkten schildern möchte, wie dies durch Ch. Robertson für Illinois geschehen ist. Zumal über die Beziehungen zwischen Erscheinungszeit der Blüten und Flugzeit der zugehörigen Bestäuber, sowie den Einfluss der jährlichen Trockenperiode auf das Blumen- und Insektenleben dieses Gebiets fehlen noch alle spezielleren Daten.

Ein blütenökologisch von dem nordamerikanischen Xerophytengebiet abzugrenzender Bezirk, der zugleich zahlreiche pflanzengeographische Besonderheiten aufweist, ist das kalifornische Gebirgsland, für das einige von Alice Merritt (in Eryth. IV. u. V.) gemachte Mitteilungen vorliegen. Leider sind

die darin über den Bestäuberbesuch der Blumen gemachten Angaben zu unvollständig, um irgendwelche charakteristischen Momente hervortreten zu lassen. Bemerkenswert erscheint nur die stärkere Beteiligung von Kolibris an der Bestäubung einzelner rotgefärbter Blüten, wie Pentastemon barbatus var. labrosus, P. Bridgesii, Castilleja affinis und Sarcodes sanguinea. Letztgenannter, durch die Rotfärbung aller seiner oberirdischen Teile auffallender Humusbewohner bildet einen durchaus eigenartigen Typus. Auch die Gattung Pentastemon dürfte ihr ursprüngliches Verbreitungzentrum in Kalifornien haben und deshalb hier zu erwähnen sein. Ihre Bestäubungseinrichtung, die zu einer hervorragenden, blütenbiologischen Untersuchung durch Errera und Gevaert Veranlassung gegeben hat, unterscheidet sich von allen ähnlichen Konstruktionen durch die merkwürdige Umformung des Staminodiums, das aber bei ihr nicht wie sonst in ähnlichen Fällen ein nutzloses Organ bildet, sondern in den Dienst der Bestäubung gestellt ist. Genannte Gattung bietet in ihren kalifornischen Arten ferner eigentümliche Übergänge und Zwischenformen von ornithophilen zu entomophilen Blüten, die sich zumal bei der Gruppe der Fruticosi als ihrem mutmasslich ältesten Zweige vorfinden (s. Textnachträge p. 343—348). Ähnlich wie bei den Yucceen ist die Entwickelung vielleicht auch bei Pentastemon von ursprünglich vogelblütigen Formen ausgegangen, während die zahlreichen übrigen, den Rocky Mountains, den Prairieen und der nordamerikanischen Waldzone eigentümlichen Arten ausgezeichnet konstruierte Bienen- und Hummelblumen in Übereinstimmung mit ihrem vorherrschenden Besucherkreise ausgeprägt haben. Aber auch abgesehen von solchen immerhin gewagten Annahmen verdient die in ihrer geographischen Verbreitung ähnlich wie Yucca isolierte Gattung Pentastemon mit ihrer einzig dastehenden Bestäubungseinrichtung als ein höchst charakteristisches Element an der Grenzscheide zwischen Xerophytengebiet und Tropenzone bezeichnet zu werden. In letztere Zone dringen einzelne der mexikanischen Pentastemon-Arten kaum bis zum Isthmus von Panama vor und scheinen dann weiter südwärts in Südamerika völlig zu fehlen.

3. Kapland.

Die Blühgewohnheiten der kapländischen Pflanzen sind, soweit sie vom Klima abhängig erscheinen, bereits durch A. F. W. Schimper (Pflanzen-Geographie auf physiologischer Grundlage p. 474—475, 482—487) erläutert worden. Von Bedeutung ist hier der klimatische Gegensatz zwischen dem südwestlichen Teil der Kapkolonie mit vorherrschendem Winterregen, sowie trockenen Sommern und der östlichen an Natal grenzenden Küstenzone, in der ein relativ trockener Winter und feuchtwarme sonstige Jahreszeiten herrschen. Dementsprechend ist auch nur das erstere Gebiet reich an niedrig-strauchigen „Hartlaubpflanzen“, in der östlichen Zone besteht dagegen die Vegetation vorwiegend aus Grasfluren. Im Kaplande ist der Frühling (von August bis Oktober mit einem Regenfall von 4,1—8,4 cm) blütenreich, der noch trockene Herbst (Februar bis April mit einer Regenmenge von 1,5—4,7 cm) dagegen blütenarm.

Der blütenreichste Monat ist nach Thode der September (mit 5,5 cm Regen). Zuerst erscheinen die Blüten zahlreicher Compositen, Iridaceen, Aizoaceen (Mesembrianthemum), Proteaceen u. a. Der trockene Sommer (November bis Januar mit 1,7—2,8 cm Regen) ist die Hauptblütezeit der Geraniaceen und Crassulaceen, der Herbst die der Amaryllidaceen. Im feuchten Winter (von Mai bis Juli mit 8,9—11,2 cm Regen) endlich kommen viele Oxalidaceen zur Blüte. Der Zahl nach sind die 13 artenreichsten Familien im südwestlichen Kaplande, das nach Bolus eine einheimische Flora von ca. 4500 Species beherbergt, folgende: Compositae, Leguminosae, Ericaceae, Proteaceae, Iridaceae, Geraniaceae, Gramineae, Cyperaceae, Restionaceae, Liliaceae, Orchidaceae, Rutaceae und Scrophulariaceae (nach Engler).

Ein aus frischer Anschauung geschöpftes Bild der am Tafelberge sich entfaltenden Frühlingsflora hat neuerdings A. Engler (in Notizbl. d. Kgl. bot. Gartens und Museums zu Berlin Append. XI. 1. April 1903) entworfen, dessen Angaben über Blütezeit und sonstige Blühgewohnheiten einzelner kapländischer Pflanzen in die Textnachträge des vorliegenden Bandes eingeschaltet sind. Die Liste der von ihm bereits im August auf räumlich beschränktem Terrain blühend beobachteten Pflanzen zählt über 200 Arten. Darunter sind als blütenökologisch bereits untersucht folgende hervorzuheben: Erica Plukenetii (a. a. O. p. 17), Salvia aurea (p. 20), Sarcocolla squamosa (p. 28), Protea mellifera (p. 15), P. lepidocarpa (p. 15), Leucospermum conocarpum (p. 15), Antholyza aethiopica (p. 21), Babiana ringens (p. 7), Anemone capensis (p. 28), Polygala myrtifolia (p. 19), Oxalis variabilis (p. 19), Cyclopia genistoides (p. 28), Podalyria calyptrata (p. 19), Priestleya villosa (p. 20), Amphithalea ericaefolia (p. 11), Psoralea pinnata (p. 13), Montinia acris (p. 17), Hydrocotyle Solandra (p. 15), Plectronia ventosa (p. 19), Osmitopsis asteriscoides (p. 23), Euryops abrotanifolius (p. 14), Othonna arborescens (p. 22), Dimorphotheca annua (p. 7), Osteospermum moniliferum (p. 14), Gazania pinnata (p. 9), Oftia africana (p. 21), Salvia africana (p. 30), Moraea papilionacea (p. 5), M. tripetala (p. 5), Romulea rosea (p. 7), R. bulbocodioides (p. 7), Babiana plicata (p. 7), Lachenalia tricolor (p. 7).

Der Gipfel des Tafelberges ist besonders reich an Zwiebelpflanzen, von denen in jedem Monat der Blütezeit immer wieder neue Arten namentlich der Gattungen Moraea und Geissorhiza zum Vorschein kommen (s. Engler a. a. O. p. 26). Durch die Ungleichzeitigkeit des Blühens sind diese Arten nicht nur vor hybrider Vermischung geschützt (a. a. O. p. 35), sondern auch im stande die Hilfe der zu verschiedener Jahreszeit erscheinenden Blumenbesucher voll auszunützen (!).

Wie sich die angeblich im feuchten Winter blühenden Oxalidaceen, deren Lebensverhältnisse von Hildebrand (s. Bd. III, 1, p. 426) eingehend studiert worden sind, hinsichtlich ihrer Blühgewohnheiten an ihren heimatlichen Standorten verhalten, ist genauerer Feststellung zu empfehlen. Es dürften sich dabei

interessante Vergleichungen mit den bei Kultur der genannten Pflanzen gewonnenen Erfahrungen ergeben.

Auch die Frage, inwieweit die Blühgewohnheiten der in der östlichen Küstenzone einheimischen Pflanzen von denen des südwestlichen Kaplandes abweichen, bedarf noch der Klärung, da es zweifelhaft erscheint, in welcher Weise in diesem Fall der oben berührte klimatische Gegensatz dieser Gebiete an ähnlichen oder vielleicht auch identischen Blumenarten sich Geltung verschafft.

Über die blütenökologischen Verhältnisse der Kapflora sind wir vorzugsweise durch G. F. Scott Elliot unterrichtet, der während eines zweijährigen Aufenthaltes in Südafrika und Madagaskar den Blumeneinrichtungen und Blumenbesuchern eingehende Aufmerksamkeit widmete. Er hat das besondere Verdienst, die pollenübertragende Thätigkeit der Honigvögel (Nectariniidae) in grösserem Umfange an einer ganzen Reihe südafrikanischer Pflanzen, wie Ravenala, Strelitzia, Melianthus, Theodora, Erythrina, Erica-Arten, Leonotis ovata, Salvia aurea, Protea- und Leucospermum-Arten, Antholyza aethiopica u. a. auf Grund direkter Beobachtung nachweisen zu können und dadurch die von Delpino über die ornithophilen Blüten zuerst aufgestellten Vermutungen zu bestätigen. Früher hatte übrigens schon M. S. Evans (Nature XVI, p. 543) in Natal die Blüten von Tecoma capensis durch Honigvögel und kleine Bienen besucht gesehen. Derselbe (Nature Vol. 51, p. 235—236) beobachtete auch an den Blüten von Loranthus Kraussianus die Nectariniide Cinnyris olivacea. Ebenso hatte E. E. Galpin (Gard. Chron. IX. 3. ser. p. 330 bis 331) an Erythrina caffra, Leonotis leonurus, Halleria lucida, Antholyza aethiopica, Aloë-Arten des Kaplandes Vogelbesuche bemerkt.

Scott Elliot sammelte reichliches Beobachtungsmaterial auch über entomophile Blüten und die an ihnen in Südafrika und Madagaskar wahrgenommenen Insektenbesuche, so dass eine zahlenmässige Vergleichung seiner Beobachtungsergebnisse behufs Vergleichung mit anderen Gebieten möglich erscheint. Der Bearbeiter hat daher die in den drei Abhandlungen Scott Elliots (in Annals of Botany Vol. IV u. V. Litter. Nr. 2261—2263) niedergelegten Einzeldaten nach den schon früher bewährten Grundsätzen statistisch bearbeitet.

Nach dieser Zählung sind unter den von Scott Elliot beschriebenen 214 Pflanzen die einzelnen Blumenkategorien in folgender Weise vertreten:

Allotrope Blumen	3 Arten Pollenblumen wie Nymphacea stellata u. a.
	2 Arten offene Honigblumen wie Hydrocotyle Solandra.
Hemitrope Blumen	27 Arten Blumen mit verstecktem Honig wie Agathosma elegans, Brexia madagascariensis u. a.
	23 Arten Blumengesellschaften wie die Compositen.
Eutrope Blumen	98 Arten Bienenblumen wie zahlreiche Leguminosen, Labiaten und Scrophulariaceen.
	20 Arten Falterblumen wie Comptocarpus, Brachystephanus u. a.
	9 Arten entomophil-ornithophiler Blumen wie Musa, Lycium tubulosum u. a.
	32 Arten Vogelblumen wie Salvia aurea, Sarcocolla, Proteaceen, Strelitzia, Ravenala u. a.

An diesen 214 Blumenarten wurden 399 verschiedene Besuche[1]) beobachtet, die sich in folgender Weise auf die drei Hauptgruppen verteilen:

Im Kaplande bzw. auf Madagaskar empfingen (214 Pflanzen 399 Besuche).	Von Besuchern im allgemeinen	Von allotropen Bestäubern	Von hemitropen Bestäubern	Von eutropen Bestäubern
Die Blumen niederer Anpassung	1,5 %	1,8 %	—	2,0 %
Die Blumen mittlerer Anpassung	29,3 „	43,5 „	30,2 %	11,9 „
Die Blumen höchster Anpassung	69,2 „	54,7 „	69,8 „	86,1 „
	100	100	100	100

Da sich unter den Pflanzen Scott Elliots nur eine äusserst geringe Zahl von Pollenblumen und offenen Honigblumen mit ebenfalls geringfügigen Besucherzahlen befindet, muss die Kategorie der allotropen Blumen unberücksichtigt bleiben.

Es bedarf einer besonderen Untersuchung, ob eine ähnlich geringe Verhältniszahl der offenen Honigblumen auch in der Gesamtflora des Kaplandes, wie an den von Scott Elliot — wohl durch Zufall — ausgewählten Blumenarten, hervortritt. Allerdings sind auch in der oben mitgeteilten Liste der artenreichsten Familien z. B. die meist mit offenen Honigblumen ausgestatteten Umbelliferen nicht vertreten. Es fragt sich aber doch, wie sich das thatsächliche Verhältnis dieser Blumenkategorie innerhalb der Gesamtflora herausstellt. Sollte sich wirklich eine annähernd niedrige Verhältniszahl der allotropen Blumen ergeben, so würde das ein wichtiges blütenbiologisches Merkmal der Kapflora sein, wenn man die grosse Zahl der offenen Honigblumen in nördlichen Breiten dagegen hält.

Für die übrigen Blumenkategorien stehen die Ergebnisse der obigen Tabelle in guter Übereinstimmung mit der Theorie. An den Blumen mittlerer Anpassung ist die Zahl der kurzrüssligen, weniger blumentüchtigen Besucher am grössten, die der langrüssligen am kleinsten. Umgekehrt verkehren an den Blumen höchsten Anpassungsgrades die eutropen Besucher in stärkerem Verhältnis als jede andere Bestäubergruppe.

Die Blumenbesuche der Vögel machen im Gegensatz zu denen der Insekten etwa 9 % aus. Davon entfallen auf die ornithophilen Blüten 5,7 %, auf die entomophil-ornithophilen 3 % und auf sonstige Blumen 0,3 %. Zu beachten ist, dass auch aktinomorphe Blumenformen, wie Brexia madagascariensis existieren, die ihrer Gesamtausrüstung nach nur als hemitrop zu betrachten sind, aber trotzdem von Nectariniiden besucht werden.

Die verschiedenen Insektenordnungen beteiligten sich nach den Aufzeichnungen Scott Elliots in folgendem Verhältnis am Blumenbesuch:

---

[1]) Einige der von Scott Elliot angeführten Insekten konnten wegen unbestimmter oder zweifelhafter Namensbezeichnung bei der Zählung nicht berücksichtigt werden.

	Prozentverhältnis des Besuchs.
Apidae	28,5
Coleoptera	24,5
Diptera	18,7
Lepidoptera	12,4
Hymenoptera (excl. Apidae)	6,4
Sonstige Insekten	0,5
	91,0
Dazu: Vögel	9,0
	100,0

Um das Charakteristische dieser Verhältniszahlen zu beleuchten, ist ein Blick auf die Insektenfauna des Kaplandes notwendig. Doch beschränkt sich der Bearbeiter dabei auf die zweifellos anthophilen, höher angepassten Insekten, wie Apiden, Bombyliden, Sphingiden und einzelne besonders blumentüchtige Käferfamilien.

Unter letzteren kommen nach den bisherigen Beobachtungen u. a. manche Melolonthiden in Betracht. Von diesen werden die Gattungen[1]) Anisonyx, Peritrichius, Pachycnema, Dichelus, Monochelus, Dicranocnemis u. a. fast ausschliesslich durch kapländische Arten vertreten. Damit steht in Übereinstimmung, dass auch die von Scott Elliot als Blütenbestäuber beobachteten Käferarten vorwiegend den obengenannten Gattungen angehören (s. Besucherverzeichnis unter Scarabaeidae).

Die häufige Wiederkehr der gleichen Käferarten an verschiedenen Blumenarten, sowie die in einzelnen Fällen von Scott Elliot direkt festgestellte Pollenübertragung durch die Tiere spricht entschieden für einen stärkeren Einfluss der letzteren auf die Blumenbestäubung, als man ihn nach den in Europa angestellten Beobachtungen über Käferbesuche erwarten sollte. Auch die Cetoniiden sind in Südafrika nach Wallace (Geograph. Verbreitung der Thiere, Deutsche Ausg. I. p. 316) durch 14 eigentümliche Gattungen vertreten. Von ihnen beobachtete Scott Elliot[2]) die endemische Trichostetha capensis L. auf Blüten von Protea Lepidocarpon (Ornith. Flora in South Afr. p. 275).

Von blumentüchtigen Dipteren sind im Kaplande besonders die Bombyliden („Wollschweber") reich entwickelt, von denen in der „Dipteren-Fauna Südafrikas" von Hermann Loew bereits 141 kapländische Arten erwähnt werden. Aus ganz Südasien sind dagegen nach dem Kataloge von Van der Wulp (Verz. zool. Schriften Nr. 99) nur 95 Bombyliden-Arten beschrieben. Scott Elliot fing häufig Wollschweber wie

---

[1]) Diese auf Käfer bezüglichen Angaben sind dem Katalog von Gemminger und Harold, Vol. IV, p. 1099—1110, entnommen.

[2]) Versehentlich sind im Verzeichnis der blumenbesuchenden Tiere einige der von Scott Elliot beobachteten Insekten ausgelassen worden. Von Käfern sind dies ausser der oben genannten Trichostetha, die Scott Elliot als Trichostella aufführt, die Histeride Platysoma capensis Wied. an Protea Lepidocarpon, die Cantharide Cantharis (Lytta) nitidula F. an Protea incompta, die Coccinellide Scymnus sp. an Protea mellifera, an der auch Anisonyx ursus F. und Dichelus simplicipes Burm. gefunden wurden. Statt des von Scott Elliot aufgeführten Tromeces ist Promeces (Cerambycide) und statt Anthicus ist Aenictus (Formicide) zu lesen. Auch die Diptere Camponotus niveosetosus an Protea incompta ist ausgelassen.

Bombylius lateralis F., B. stylicornis Macq., Dischistus heterocerus Macq., Lasioprosopa Bigoti, Systoechus mixtus Wied. u. a. an den südafrikanischen Blumen, wie auch v. Hohmeyer in Westafrika Bombylius analis F., B. elegans Wied., Exoprosopa rostrata Lw.. Sisyrophanus Homeyeri Karsch., Systoechus albidus Lw., Toxophora maculipennis Karsch an Vernonia senegalensis. Die wirkungsvolle Beteiligung der Bombyliden am Blumenbesuch der süd- und westafrikanischen Pflanzen steht demnach wie auch für die nordamerikanischen und europäischen Arten unzweifelhaft fest. Mac Leod glaubte an einer Pyrenäenblume (Linaria origanifolia DC.) eine Einrichtung gefunden zu haben, die sich nur mit Rücksicht auf den Saugakt der Wollschweber deuten lässt. Wenn irgendwo derartige „Wollschweberblumen" zur Ausprägung gelangt sein sollten, könnte ein solches Gebiet in erster Linie im Kaplande mit seinen zahlreichen Bombyliden gesucht werden. Übrigens sind auch die Nemestriniden charakteristische Blumenbesucher des Kaplandes, unter denen sich Nemestrina longirostris Wied. (= Megistorhynchus long. Macq.) durch ein enormes, den Körper des Tieres viermal an Länge übertreffendes Saugorgan auszeichnet (vgl. die Abbildung in Wiedemann, Aussereuropäische, zweiflügelige Insekten. 1. Theil. Taf. II. Fig. 5 a). Die von dieser Art bevorzugten Blumen verdienen nähere Feststellung (!).

Von Sphingiden erwähnt der Katalog von Kirby (Verz. zool. Schrift. Nr. 65) aus Südafrika nur etwa 35 Arten; von Apiden sind im Katalog von Dalla Torre (Verz. zool. Schrift. Nr. 25) etwa 100 südafrikanische Species verzeichnet. Als speziell afrikanisch lässt sich von den Bienengattungen nur Allodape anführen, von deren 23 Arten der genannte Katalog 15 Species als afrikanisch — darunter 7 vom Kap — aufzählt. Auch Scott Elliot hat einige Arten dieser Gattung als Blumenbesucher beobachtet. Im übrigen ist in Südafrika die Gattung Megachile mit etwa 21, Xylocopa mit 14, Podalirius mit 10, Halictus mit 7, Anthidium mit 5, Osmia und Anthrena sogar nur mit je 2 Arten vertreten. Ausserdem fehlen die Gattungen Bombus und Psithyrus ganz. Inwieweit diese doch recht auffallende Armut an Bienenarten etwa nur durch unvollständige Kenntnis der südafrikanischen Fauna oder durch thatsächliche Verbreitungsbeziehungen der Bienen bedingt ist, entzieht sich an dieser Stelle der Erörterung. Es möchte anzunehmen sein, dass sich in dieser Armut an höchstorganisierten Blumenbestäubern wie Sphingiden und Apiden ein negativer Charakterzug der südafrikanischen Fauna ausspricht, der in gleicher Weise in Australien wiederkehrt (s. Neu-Seeland). Als positive Merkmale des kapländischen Gebiets lassen sich vorläufig in blütenökologischer Hinsicht nur die starke Beteiligung gewisser Käferfamilien, sowie auch der Bombyliden am Blumenbesuch, sowie das Auftreten sicherlich zahlreicher ornithophiler Blütenkonstruktionen, namentlich bei Proteaceen und Ericaceen, hervorheben. Vielleicht erweist sich Südafrika wie in pflanzengeographischer Hinsicht, so auch seiner anthophilen Fauna nach als ein blütenökologisch vom übrigen Afrika gesonderter Bezirk, der gewisse Anklänge an Australien besitzt[1]).

Eine exakte Beantwortung vieler der oben angedeuteten Fragen könnte nur auf Grund eines speziellen Studiums der Wechselbeziehungen zwischen den kapländischen Blumen und ihren Bestäubern unter Rücksicht auf den Wechsel der feuchten und trockenen Jahreszeit erfolgen — eine Aufgabe, zu deren Lösung die im Kaplande ansässigen Naturforscher doch bald Hand anlegen sollten, ehe die schon begonnene Zurückdrängung und Ausrottung der einheimischen

1) Über die zoogeographischen Gründe, welche für ein ehemaliges antarktisches Ausbreitungsgebiet und die Besiedelung von Südafrika, Australien und Südamerika durch gemeinsame Tiertypen sprechen s. A. Jacobi in Zeitschr. d. Gesellsch. f. Erdkunde Bd. XXXV. 1900. p. 204-207.



Vegetation und Fauna auch dort das ursprüngliche Bild jener Beziehungen verdunkelt haben wird!

4. Neu-Seeland und antarktische Inseln.

Die interessanten, blütenökologischen Verhältnisse von Neu-Seeland haben schon 1880 durch G. M. Thomson (On the Fertilization of New Zealand Flowering Plants. Trans. Proc. New Zealand Inst. XIII. p. 241—288; Trans. Proc. Edinb. Bot. Soc. XIV. Part 1, 1881, p. 91—105) eine ausführliche Schilderung gefunden. Er widerlegte die von R. Wallace (Geograph. Verbreitung der Tiere. Deutsche Ausg. I, p. 536—540) aufgestellte Ansicht, nach der die auffallende Armut des Landes an blumenbesuchenden Insekten ihr Gegenstück in dem Vorherrschen duftloser und unscheinbarer Blüten finden soll. Unter den von Thomson näher betrachteten 433 neuseeländischen Blütenpflanzen besitzen etwa nur die Hälfte (49 %) unscheinbare Blüten; von den übrigen sind über 30 % als Einzelblüten, über 21 % als Blumengesellschaften auffallend. Von Blumenfarben herrschen Weiss (33 %) und Gelb (11 %) vor; Rot (5 %), Blau und Purpurn (zusammen 2,5 %) sind selten; die übrigen Pflanzen (44,5 %) haben unscheinbare Blüten oder sind anemophil. Blumenduft kommt bei 22,5 % der Arten, Nektarabsonderung bei 43 % vor. Gross ist die Zahl der getrenntgeschlechtigen Species (46 %); auf Kreuzung durch Insekten sind über 23 % angewiesen, selbstfertil (nach sehr zweifelhafter Schätzung) sind 48 %, sicher windblütig 29 %. Von den 235 hermaphroditen Arten sind protandrisch: 37 %, protogyn: 8 %, homogam: 55 %.

Man muss sich gegenwärtig halten, dass die 433 von Thomson untersuchten Pflanzen kaum die Hälfte der aus Neu-Seeland überhaupt beschriebenen Phanerogamen [1]) ausmachen. Überdies beträgt die Zahl der von Thomson selbst eingehender beschriebenen Arten nur etwa 150. Es fragt sich also immerhin, ob seine Bemerkungen auch für die Gesamtflora zutreffen. J. B. Armstrong (Trans. Proc. New Zeal. Inst. XIII, p. 344—359) hat bei Gelegenheit einer Zusammenstellung der auf Neu-Seeland besonders zahlreichen Veronica-Arten darauf hingewiesen, dass die Mehrzahl derselben sich als selbstfertil erweist und daher der Insektenhilfe bei der Bestäubung nicht bedürftig ist. Doch fand Armstrong selbst bereits eine Ausnahme in Veronica rakainensis (siehe Bd. III, 2, p. 126), die sich als selbststeril herausstellte. Auch geben andere Beobachter, wie Thomson, Hudson, Cohen an, dass gerade die Veronica-Blüten Neu-Seelands auf Insekten sehr anlockend wirken und von solchen vielfach besucht werden.

Leider liegen neuere Angaben über Insektenbesuche an Blumen Neu-Seelands ausser den von G. M. Thomson gemachten nur in spärlichem

[1]) Nach einer Aufzählung von A. Engler (in: Versuch einer Entwickelungsgeschichte der Pflanzenwelt. Leipzig 1882. II. p. 57—83) sind 955 Arten von Samenpflanzen aus Neu-Seeland beschrieben; seitdem ist diese Zahl durch weitere Entdeckungen von Colenso, Kirk, Petrie, Cockayne und anderen noch wesentlich vermehrt.



Umfange vor. Auch beklagen die dort ansässigen Beobachter [1]) die mehr und mehr fortschreitende Zerstörung und Ausrottung der einheimischen Buschvegetation, so dass jedenfalls das ursprünglich vorhandene Bild der Beziehungen zwischen Insekten- und Blumenwelt stark verwischt ist.

Die ganze Frage erscheint daher kaum spruchreif zu sein. Doch gewährt die Durchmusterung der in Neu-Seeland einheimischen, blumenbesuchenden Insekten immerhin einen gewissen annähernden Massstab der Beurteilung. Der Umfang dieser Fauna hat sich seit den darüber von G. M. Thomson vorgenommenen Feststellungen durch den Entdeckungsfleiss der neuseeländischen Entomologen (s. Verz. d. zoolog. Schriften) nicht unbedeutend vermehrt.

Das Wichtigste ist in folgenden Listen kurz zusammengestellt.

Hymenoptera.

Nach A. P. Cameron, s. Verz. zool. Schrift. Nr. 13.

Von neuseeländischen Apiden sind 17 Arten beschrieben (Prosopis agilis Sm., P. relegatus Sm., P. capitosus Sm., P. laevigatus Sm., sulcifrons Cameron, P. innocens Cameron, P. vicina Sichel; Halictus sordidus Sm., H. familiaris Sm., H. huttoni Cameron, Dasycolletes hirtipes Sm., D. vestitus Sm., D. purpureus Sm., D. metallicus Sm., Leioproctus imitatus Sm., Lamprocolletes fulvescens Sm., L. obscurus Sm.). — Formicidae: 17 Arten. — Mutillidae: 1 Art. — Fossores: 26 Arten. — Proctotrupidae: 7 Arten. — Chalcididae: 8 Arten. — Evaniidae: 1 Art. — Braconidae: 1 Art. — Ichneumonidae: 71 Arten. — Tenthredinidae: 1 Art. — Cynipidae: 1 Art. — Siricidae: 1 Art. — Zusammen: 152 Arten.

Lepidoptera.

Nach R. W. Fereday, s. Verz. zool. Schrift. Nr. 32.

Von Tagfaltern (Rhopalocera) sind nur 18 Arten vorhanden (Danais archippus F., Percnodaimon pluto Fered., Erebiola butleri Fered., Argyropheuga antipodum Doubl., Dodonidia helmsi Fered., Pyrameis gonerilla F., P. itea F., P. kershawii M'Coy., Hamadryas zoilus F., Chrysophanus salustius F., Ch. maui Fered., Ch. rauparaha Fered., Ch. enysii Butl., Ch. feredayi Bates, Ch. boldenarum White, Lycaena oxleyi Feld., L. phoebe Murray). — Sphingidae: 1 Art (Sphinx convolvuli L. var. distans Butl.). — Sesiidae: 1 Art (Sesia tipuliformis L., eingeschleppt). — Bombycidae: 11 Arten. — Psychidae: 2 Arten. — Arctiidae: 5 Arten. — Noctuidae: 67 Arten. — Geometridae: 117 Arten. — Microlepidoptera: 395 Arten. — Zusammen: 617 Arten. — Einige neuere von Philpot, Hudson und anderen beschriebene Arten sind in dieser Aufzählung noch nicht berücksichtigt.

Diptera.

Nach F. W. Hutton s. Verz. zool. Schrift. Nr. 54.

Die Zahl der neuseeländischen Diptera brachycera beträgt: Stratiomyidae: 19 Arten. — Tabanidae: 15 Arten, darunter 5 langrüsselige Pangonia-Arten, die wahrscheinlich Blumenbesucher sind. — Asilidae: 15 Arten. — Therevidae: 9 Arten. — Bombylidae: 1 Art (Fraudator perspicuus Hutt. mit kurzem Rüssel). — Cyrtidae: 4 Arten. — Empidae: 5 Arten. — Dolichopidae: 7 Arten. — Phoridae: 1 Art. — Syrphidae:

[1]) Vgl. P. Walsh, On the Disappearance of the New Zealand Bush. Trans. Proc. New Zeal. Inst. XXIX. 1897. p. 400.



16 Arten (Helophilus cingulatus F., H. vicinus Hutt., H. antipodus Schin., H. ineptus Walk., H. chathamensis Hutt., H. latifrons Schin., Milesia bilineata Walk., Syrphus novae zealandiae Macq., S. ortas Walk., S. ropalus Walk., S. obesus Hutt., Melanostoma fasciatum Macq., M. apertum Hutt., M. decessum Hutt., Eristalis tenax L., eingeschleppt). — Oestridae: 3 eingeschleppte Arten. — Tachinidae: 30 Arten. — Sarcophagidae: 1 Art. — Muscidae: 14 Arten. — Anthomyidae: 17 Arten. — Acalyptera: 31 Arten. — Zusammen: 188 Arten. — Die Diptera nematocera können als blütenökologisch unwichtig unberücksichtigt bleiben, zumal ihre Artenzahl noch unsicher erscheint.

Coleoptera.

Auffallend erscheint im Gegensatz zu der Spärlichkeit anderer Insektenordnungen auf Neu-Seeland die reichliche Artenentwickelung der Käfer, von denen im Katalog von Th. Broun (Verz. zool. Schrift. Nr. 7) fast 2600 Arten aufgezählt werden. Es würde eine dankbare Aufgabe sein, von diesen die blütenbiologisch wichtigen Species zusammenzustellen, doch könnte sie nur in Neu-Seeland selbst erfolgreich gelöst werden, zumal manche der dort einheimischen Arten zum Teil von ihren sonstigen Verwandten abweichende Lebensgewohnheiten angenommen zu haben scheinen. So berichtet G. M. Thomson (a. a. O. p. 249) nach Angaben von Capt. Broun von einer Tenebrionide (Rhygmodus modestus), die auf Blumen von Brachyglottis repanda, Cordyline Banksii u. a. vorkommt und durch behaarte Unterseite, sowie feine Bestachelung der Beine sich auszeichnet. Von Melolonthiden ist Pyronota festiva auf den Blütenständen von Leptospermum-Arten häufig. Auch Buprestiden und Elateriden besuchen wie in Europa, gelegentlich Blumen, ebenso Melandryiden und Mordelliden; so ist Selenopalpus cyaneus fast regelmässig auf den Blüten von Cordyline australis zu treffen. Unter den Curculioniden giebt es auch auf Neu-Seeland manche anthophile Formen, wie Arten von Eugnomus auf den Blüten von Rubus australis, Apion metrosideros auf Metrosideros tomentosum, Oropterus coniger auf Fuchsia excorticata. Von Cerambyciden wird Zorion minutum als fast ausschliesslicher Blumenbesucher genannt, desgleichen von Phytophagen Arnomus brouni[1]) und mehrere Arten von Colaspis.

Die angeführten Beispiele zeigen freilich nur die Beteiligung der Käfer am Blumenbesuch, ohne dass damit eine regelmässige Pollenübertragung an bestimmten Blüten durch die Tiere bewiesen ist. Vorläufig muss angenommen werden, dass die Rolle der Käfer als Kreuzungsvermittler auch in Neu-Seeland keine wesentlich umfangreichere sein dürfte, als sie es in Mitteleuropa oder Nordamerika nach den bisherigen Beobachtungen ist.

Die aus anderen Insektenordnungen wie Hemipteren, Neuropteren u. s. w. gelegentlich auf Blumen vorkommenden Arten müssen an dieser Stelle unberücksichtigt bleiben.

Thomson betont, dass neben den Käfern und den wenig zahlreichen Faltern sowie Apiden, besonders die Dipteren als wichtigste Abteilung der neuseeländischen Anthophilen zu betrachten sind. In der That spricht das Vorkommen von 16 Syrphiden-Arten neben 1 Bombylide und 5 Pangonia-Arten wenigstens nicht gegen diese Annahme. Einige neuerdings mitgeteilte Beobachtungen scheinen darauf hinzudeuten, dass in Neu-Seeland auch Nachtfalter, wie

[1]) Diese von Sharp (Ent. Mon. Mag. 1875; cit. nach Th. Broun Man. New Zeal. Coleopt. I. 1880. p. 619) beschriebene Cryptocephalide ist im Verzeichnis der blumenbesuchenden Tiere unter Nr. 358 als „Nomen incertum“ aufgeführt worden, weil dem Bearbeiter bei Anfertigung des Verzeichnisses das betreffende Werk von Th. Broun nicht vorlag. Ebenso ist nachzutragen, dass für die australische Cyttalia griseipila vermutlich die neuseeländische Cyt. dispar Broun (Manual III, IV, p. 907) einzufügen ist.



Noctuiden, Geometriden und selbst Mikrolepidopteren sich stärker am Blumenbesuche beteiligen, als in anderen Gebieten. Doch zeigt sich die Armut an höher angepassten Faltern ganz entschieden in dem Vorhandensein von nur einer einzigen Sphingide: Sphinx convolvuli L. var. distans Butl, die wohl als einheimisch gelten darf und als Raupe von wildwachsenden Convolvulus-Arten der Küste lebt. Welche Blumenarten sie etwa ausser Convolvulus besucht, bleibt noch festzustellen.

Im grossen und ganzen erscheint die Zahl der in Neu-Seeland einheimischen, dem Blumenleben, in höherem Grade angepassten Insekten: Apiden (17), Grabwespen (26), Tagfalter (18), Sphingiden (1), Syrphiden (16), Bombyliden (1), Pangonia-Arten (5) — zusammen also 74 Arten — zwar nicht gross, aber doch ausreichend, um die Fremdbestäubung der vorwiegend auf Insektenhilfe angewiesenen, neuseeländischen Blumenspecies (nach Thomson 23 % = 219 Arten der Gesamtflora) bewirken zu können. Doch bedarf diese Annahme, sowie viele andere in Frage kommenden Momente, noch dringend genauerer thatsächlicher Unterlagen, die nur durch vieljährige Beobachtungen an Ort und Stelle zu gewinnen sind.

Neben den Insekten spielen auch blumenbesuchende Vögel (Meliphagidae, Trichoglossinae u. a.) auf Neu-Seeland eine Rolle bei der Blütenbestäubung. Nach G. M. Thomson, Kirk und anderen Beobachtern sind dies in erster Linie „tuis“ (Prosthemadera novae zealandiae Gmel.), „bell-birds“ (Anthornis melanura Sparrm.) und „kakas“ (Nestor meridionalis Gmel.), die sich mehr oder weniger ausschliesslich an Blumen, wie Clianthus puniceus, Sophora tetraptera, Arten von Fuchsia, Loranthus, Metrosideros, Phormium tenax halten und den Nektar derselben saugen, wobei sie in der Regel auch Pollenübertragung vermitteln. Das Verzeichnis der blumenbesuchenden Tiere führt noch einige weitere, an Blumen beobachtete, neuseeländische und australische Vogelarten an, von denen manche, wie die Zosteropiden, wahrscheinlich nur kleinen, in den Blumen verborgenen Insekten nachgehen oder auch wie vielleicht Charmosyna-Arten (von Dahl z. B. auf Cocos nucifera beobachtet) Pollenfresser sind. Auf Neu-Seeland ist gegenwärtig mit der Verdrängung der einheimischen Scrub-Vegetation auch die Zahl der blumenbesuchenden Meliphagiden stark zurückgegangen (s. Buller: Verz. zool. Schrift. Nr. 10). Ohne Zweifel hat es eine Periode in der Geschichte der neuseeländischen, wie der australischen Pflanzenwelt gegeben, in der die Blumenthätigkeit der Honigfresser und Bürstenzüngler eine bedeutend umfangreichere und wirkungsvollere war, als heute. Manche dem Blütenökologen rätselhaft erscheinenden Blüteneinrichtungen und Blumenformen der australisch-neuseeländischen Region erklären sich vielleicht aus genanntem Umstande. Übrigens stellen auch die bizarren Blumeneinrichtungen einzelner tropischer Orchidaceen-, Zingiberaceen- und Commelinaceen-Blumen der blütenökologischen Deutung ähnliche Schwierigkeiten in den Weg. Solche Formen als phantastische, jeden biologischen Nutzens entbehrende Naturspiele zu bezeichnen erscheint uns als eine dem Geiste Sprengels und Darwins durchaus widersprechende Ansicht. Wir betrachten sie vielmehr als

Überbleibsel einer jüngstvergangenen Epoche, in denen die tropische Vegetation und damit auch die Blumenwelt nebst ihren Bestäubern eine von den gegenwärtigen Grenzlinien und Endemismen wesentlich abweichende Verbreitung gehabt hat! Der Bearbeiter glaubt dafür in einigen blütenökologischen und zoophytogeographischen Analogien — zumal des Kaplandes, Australiens und Neu-Seelands — gewisse Beweisstücke finden zu können. Einen Anhaltspunkt bilden z. B. die Relikte ornithophiler Blumeneinrichtungen im Zusammenhang mit dem weitzerstreuten Vorkommen von blumenbesuchenden Meliphagiden auf den neuseeländisch-antarktischen und vielen pacifischen Inseln [1]).

Über die Blumenausrüstungen der neuseeländischen Alpenflora mit Farbe und Duft, sowie ihre Beziehungen zu den Bestäubungsvermittlern liegen nur spärliche Andeutungen vor, die teils in floristischen Schilderungen, teils in entomologischen Exkursionsberichten vorzugsweise der Trans. Proceed. of the New Zealand Institute zu finden sind. Eine Zusammenstellung der bisherigen, blütenökologisch verwertbaren Beobachtungen wäre dankenswert. Hier mag nur bemerkt sein, dass selbst auf den alpinen Höhen des Mount Arthur, Mount Cook und der Humboldt-Ranges nach Hudson (Verz. Zool. Schrift. Nr. 46) blumenbesuchende Falter wie Vanessa gonerilla, Chrysophonus salustius, Erebia pluto, E. butleri u. a. angetroffen wurden. Auch auf den Alpen des australischen Festlandes, deren Blumenflora nach G. Weindorfer (Verz. Zool. Schrift. Nr. 103) an Farbe und Duft entschieden der der europäischen Alpen nachsteht, ist das Insektenleben nicht ausgestorben. Wurden doch z. B. auf dem Mount Buffalo 91 Käferarten, darunter auch einige blumenbesuchende Cerambyciden, Buprestiden, Curculioniden u. a. gesammelt (Verz. Zool. Schrift. Nr. 60). Selbst die dem Südpol genäherten kleinen Inselgruppen wie die Aucklands-, Chatam-, Antipoden-, Campbell- und Macquarie-Inseln, die wie auch Kerguelens-Land eine in noch stärkerem Grade ärmliche Insektenfauna besitzen wie Neu-Seeland, weisen doch durch einzelne, ihnen eigentümliche, den anthophilen Familien angehörige Formen noch auf das Band zwischen Blumen und Insekten hin. So kommen auf den Chatam-Inseln nach Hutton (Verz. Zool. Schrift. Nr. 50) drei Syrphiden, auf der Campbell-Insel noch eine Syrphide — letztere auffallenderweise vom Habitus einer Schmeissfliege — vor. So locker hier jenes Band geknüpft sein mag, ist es doch keineswegs völlig zerrissen — ein Verhältnis, das in gleicher Weise auf Inseln des hohen Nordens — wie Nowaja-Semlja und Spitzbergen — wiederkehrt.

Es erscheint uns dies als ein Beweis für die bisweilen bezweifelte Unentbehrlichkeit der Insektenhilfe für die Blumenbestäubung. Mögen die Blüteneinrichtungen noch so sehr zu Autogamie oder Windbestäubung hinneigen, ganz unterdrückt ist die Fremdbestäubung durch tierische Vermittler wohl auf keinem Punkte der Erdoberfläche, der den Daseinsbedingungen des Blumenlebens auch nur einen dürftigsten Zufluchtsort gewährt! Zwar sind Fälle einer

---

[1]) Siehe weiter unten Metrosideros lucida, sowie Lobelia tortuosa, Rollandia lanceolata und mehrere ähnliche auf den Sandwichinseln einheimische, ornithophile Blumenformen (im Text des vorliegenden Bandes).

völligen Disharmonie zwischen Blumeneinrichtung und Besucherkreis — so z. B. in Spitzbergen zwischen Pedicularis-Arten und den dort einheimischen, spärlichen Dipteren an Stelle der sonst die Pedicularis-Blüten bestäubenden Hummeln — nicht ausgeschlossen. Aber solche sich durch Verbreitungsanomalien erklärende Fälle verschwinden gegenüber der ausserordentlichen Mannigfaltigkeit harmonischer Lebensbeziehungen, die sich zwischen den Blumen und ihren beschwingten Besuchern von den Tropen bis zu den Eisbarrieren der Pole und der Hochgebirge hin herausgebildet haben.

Obige Zeilen waren eben niedergeschrieben, als der Bearbeiter die ihm bisher unbekannt gebliebene Abhandlung Delpinos: Comparazione biologica di due flore estreme artica ed antartica (Bologna 1900) in die Hand bekam, in der der ausgezeichnete italienische Gelehrte eine interessante Parallele zwischen den Blumeneinrichtungen der arktischen und antarktischen Pflanzen zieht. Da die Schrift nicht mehr in den Nachträgen berücksichtigt werden konnte, so mögen die darin von Delpino über die blütenökologischen Verhältnisse der „antarktischen“ Inseln (d. h. der Auckland-, Campbell- und Macquarie-Inseln) angeführten Thatsachen an dieser Stelle nachträglich mitgeteilt werden.

Delpino giebt (nach Hooker) folgende Liste der auf den genannten Inseln einheimischen Arten und fügt zu jeder einige blütenbiologische Bemerkungen[1]).

Ranunculaceae. 1. Ranunculus pinguis Hook. f. 2. R. acaulis Banks et Sol. 3. R. subscaposus Hook. f. Alle drei Arten sind fliegen- bezw. bienenblütig und wahrscheinlich sowohl für Selbst- als Fremdbestäubung eingerichtet. — Cruciferae: 4. Cardamine hirsuta L. 5. C. corymbosa Hook. f. 6. C. depressa Hook. 7. C. stellata Hook. f. Meist kleine Fliegen- oder Bienenblumen mit vorherrschender Autogamie. — Caryophyllaceae: 8. *Stellaria decipiens Hook.* f. Sehr kleinblütig, mit vorherrschender Autogamie. 9. Colobanthus subulatus Hook. f. 10. *C. muscoides Hook.* f. 11. C. Billardieri Fenzl. Blüten klein, ohne Kronblätter, mit perigynem Nektarring; Autogamie wahrscheinlich vorherrschend. — Geraniaceae: 12. *Geranium microphyllum Hook.* f. Blüte vom Ranunculus-Typus, für Selbst- und Fremdbestäubung eingerichtet. — Rosaceae: 13. Sieversia albiflora Hook. Wie vorige. 14. Acaena Sanguisorba Vahl. 15. A. adscendens Vahl. Beide Arten sind windblütig. — Onagraceae: 16. *Epilobium linnaeoides Hook.* f. Blüte rosa, vom Ranunculus-Typus, für Selbst- und Fremdbestäubung eingerichtet. 17. E. confertifolium Hook. f. 18. E. nerterioides Cunn. (= E. nummularifolium Cunn.). Wie vorige. — Callitrichaceae: 19. Callitriche verna L. Windblütig. — Myrtaceae: 20. Metrosideros lucida Menz. Ornithophile Umfliegungseinrichtung mit glänzend rothen Blüten und weit vorragenden Staubgefässen; Blätter unterseits mit Ameisennektarien. — Portulacaceae: 21. Montia fontana L. In der Regel kleistogam, ausschliesslich autogam. — Crassulaceae: 22. Tillaea moschata DC. (= Bulliarda mosch. D'Urv.). Blüten klein, mit gefärbter Krone und 4 Nektardrüsen. — Umbelliferae: 23. *Pozoa reniformis Hook.* f. Blüten sehr klein, nicht dem Typus der offenen, vielblütigen Einrichtungen beizuzählen. — 24. *Ligusticum (Anisotome) latifolium Hook.* 25. *L. antipodum Homb. et Jacq.* — Araliaceae: 26. Stilbocarpa polaris Dcn. et Planch. Die drei letztgenannten Arten mit ansehnlichen Blütenständen,

[1]) In der hier abgedruckten Liste sind die Namen von Arten, die nur auf den antarktischen Inseln und nicht auf Neu-Seeland vorkommen, kursiv gedruckt. Die Nomenklatur ist nach Hookers Handbook of the New Zealand Flora abgeändert.

wahrscheinlich für Fremdbestäubung durch grössere und kleinere Insekten eingerichtet. 27. Panax simplex Forst. Wahrscheinlich für Selbst- und Fremdbestäubung eingerichtet. — Rubiaceae: 28. Coprosma foetidissima Forst. 29. C. affinis Hook. f. (= vorige Art!) 30. C. myrtillifolia Hook. f. (= C. Colensoi Hook. f.). 31. C. cuneata Hook. f. 32. *C. ciliata Hook.* f. 33. C. repens Hook. f. 34. Nertera depressa Banks et Sol. Sämmtlich windblütig. — Compositae: 35. *Abrotanella spathulata Hook.* f. (= Trineuron spathul. Hook.). 36. *A. rosulata Hook* f. (= *Ceratella rosulat. Hook.*). Beide Arten mit kleinen, wenig auffallenden Köpfchen. 37. Cotula lanata Hook. f. (= Leptinella lanata Hook.). 38. *C. plumosa Hook.* f. 39. C. (Leptinella) propinqua Hook. f. Mit grösseren Köpfchen. 40. Craspedia Vauvilliersii Hook. f. (= Ozothamnus Vauv. Hombr. et Jacq.). Köpfchen ziemlich ansehnlich. 41. Gnaphalium (Helichrysum) prostratum Hook. f. Wie vorige. 42. *Pleurophyllum speciosum Hook.* f. 43. *P. criniferum Hook.* f. 44. *Celmisia vernicosa Hook.* f. Die 3 letzten Arten mit grossen, sehr ansehnlichen Köpfchen, deren Bestäubung eine reichliche Insektenfauna voraussetzt. — Candolleaceae: 45. Helophyllum clavigerum Hook. f. (= Forstera clavigera Hook. f.). Die kleinen Blüten sind durch Abort eingeschlechtig, so dass Fremdbestäubung notwendig ist. Am Kronensaume stehen ca. 14 kleine Anhänge als Stütze der Besucher; Nektar wird von zwei epigynen Drüsen abgesondert. — Campanulaceae: 46. *Pratia angulata Hook. f. var. γ.* (= *P. arenaria Hook.*). Blüte sehr klein, fast kleistogam, ausschliesslich autogam. Vgl. die abweichenden Bemerkungen in III, 2. p. 206—207. — Epacridaceae: 47. Cyathodes empetrifolia Hook. f. (= Androstoma empetr. Hook. f.). Blüten klein, mit 5lappigem hypogynem Nektarring. Wahrscheinlich für Selbst- und Fremdbestäubung eingerichtet. 48. Dracophyllum longifolium Br. 49. D. Urvilleanum A. Rich. var. *δ.* (= D. scoparium Hook. f.). Wie vorige, mit 5 hypogynen Nektardrüsen. — Myrsinaceae: 50. Myrsine divaricata A. Cunn. (= Suttonia divaric. Hook. f.). Windblütig. — Gentianaceae: 51. *Gentiana concinna Hook.* f. 52. *G. cerina Hook.* f. Blüten ziemlich ansehnlich, wahrscheinlich für Fremdbestäubung eingerichtet. (Blüte von G. cerina nach Hooker, Handb. of the Zeal. Flor. p. 191 weiss mit rotpurpurnen Nerven.) — Borraginaceae: 53. Myosotis capitata Hook. f. Gleicht der europäischen M. silvatica; Blütenfarbe stark umändernd. 54. M. antarctica Hook. f. Blüten unansehnlich, wie vorige für Selbst- und Fremdbestäubung eingerichtet. — Scrophulariaceae: 55. Veronica elliptica Forst. Die lebhaft violett-blaue Färbung der Blüten (nach Hooker a. a. O. p. 209 sind sie an neuseeländischen Exemplaren weiss!), sowie die langen und dichten Blütenstände machen diese sehr auffallend. Blüten sämtlich fertil. 56. V. Benthami Hook. f. Wie vorige (Blütenfarbe nach Hooker a. a. O. p. 214 schön hellblau!). 57. V. buxifolia Benth. (= V. odora Hook. f.). Weniger auffällig, Blüte wohlriechend. — Plantaginaceae: 58. *Plantago aucklandica* Hook. 59. P. Brownii Rapin (= P. carnosa Br.). Windblütig. — Polygonaceae: 60. Rumex flexuosus Forst. (= R. cuneifolius *β.* Flor. Antarct.). Windblütig. — Urticaceae: 61. Urtica australis Hook. f. 62. *U. aucklandica Hook.* f. Windblütig. — Orchidaceae: 63. *Chiloglottis cornuta Hook.* f. (Lippe am Grunde mit hornförmigem Fortsatz, je einem Vorsprung beiderseits und 3 flachen, purpurnen Drüsenanschwellungen auf der Fläche, nach Hooker a. a. O. p. 270 !). 64. Thelymitra longifolia Forst. (= T. stenopetala Hook.). 65. Th. uniflora Hook. f. 66. Caladenia sp. (C. Lyallii Hook. f. !). 67. Cal. sp. (C. bifolia Hook. f. !). 68. Corysanthes rivularis Hook. f. (= Acianthus riv. A. Cunn.). 69. Spec. inc. (Cor. rotundifolia Hook. f. !). 70. Spec. inc. (Cor. macrantha Hook. f. !). — Ausserdem nach Hooker a. a. O. p. 270: Lyperanthus antarcticus Hook. f. — Die Blüten dieser sämtlichen Orchideen sind für Dipteren- oder Bienenbesuch eingerichtet. — Liliaceae: 71. *Bulbinella Rossii* (*Hook* f.) (= *Chrysobactron Rossii Hook.* f.). Die prächtigen Blütenstände mit über 200 grossen, goldgelben und nektarhaltigen Blüten wirken stark anlockend und sind für Fremdbestäubung eingerichtet (nach Hooker a. a. O. p. 286, diöcisch !). 72. Astelia linearis Hook. f. Mit kleinen, wahrscheinlich für Selbst- und Fremdbestäubung eingerichteten Blüten. — Juncaceae: 5 windblütige Arten. —

Restiaceae: 1 windblütige Art. — Cyperaceae: 6 windblütige Arten. — Gramineae: 13 windblütige Arten.

An diese Liste schliesst Delpino folgenden Vergleich der antarktisch-neuseeländischen Inselpflanzen mit den nach Ekstam (s. oben p. 484—485) aufgezählten Pflanzen Spitzbergens.

1. Gefängnis- oder Herbergeeinrichtungen.

Auf Spitzbergen:	Auf den antarktischen Inseln:
Melandryum apetalum. Wegen der schwarzpurpurnen und gelben Farbe des stark erweiterten Kelches, sowie der Protogynie, nimmt Delpino eine durch Arten von Chironomus und Sciara vollzogene Bestäubung ähnlich wie bei Aristolochia an (?!).	Fehlend.

2. Lippenblumeneinrichtungen.

Auf Spitzbergen:	Auf den antarktischen Inseln:
Pedicularis hirsuta. P. lanata.	Chiloglottis cornuta und die sieben übrigen oben aufgezählten Orchidaceen.

3. Schmetterlingsblumeneinrichtungen (?!) vom kleinblütigen Amaryllis-Typus.

Auf Spitzbergen:	Auf den antarktischen Inseln:
Polemonium pulchellum.	Fehlend.

4. Röhrenblumen mit kurzem Tubus.

Auf Spitzbergen:	Auf den antarktischen Inseln:
Cardamine pratensis, Parrya arctica, Mertensia maritima. — 3 Atren.	Cyathodes empetrifolia, Dracocephalum longifolium, D. Urvilleanum, Helophyllum clavigerum, Myosotis capitata. — 5 Arten.

5. Umfliegungseinrichtungen vom ornithophilen Callistemon-Typus.

Auf Spitzbergen:	Auf den antarktischen Inseln:
Fehlend.	Metrosideros lucida.

6. Anklammerungseinrichtungen (?!) vom Arbutus-Typus.

Auf Spitzbergen:	Auf den antarktischen Inseln:
Cassiope tetragona.	Fehlend.

7. Offene regelmässige, vielblütige Einrichtungen, die vorwiegend xenogam sind und Insektenbesuch voraussetzen.

Auf Spitzbergen:	Auf den antarktischen Inseln:
Salix polaris, S. reticulata, Arnica alpina, Erigeron uniflorus, Petasites frigida, Taraxacum phymatocarpum, T. palustre. — 7 Arten.	Panax simplex, Abrotanella spathulata, A. rosulata, Cotula lanata, C. plumosa, C. propinqua, Gnaphalium prostratum, Craspedia Vauvilliersii, Veronica elliptica, N. Benthami, V. buxifolia, Celmisia vernicosa, Pleurophyllum speciosum, P. criniferum, Ligusticum latifolium, L. antipodum, Stilbocarpa polaris, Bulbinella Rossii. — 18 Arten.

8. Offene, regelmässige, schönblütige Einrichtungen vom Papaver-Typus, die xenogam oder autogam sind.

Auf Spitzbergen:
Papaver nudicaule.

Auf den antarktischen Inseln:
Fehlend.

9. Offene, regelmässige, schönblütige Einrichtungen vom Ranunculus-Typus, die xenogam oder autogam sind.

Auf Spitzbergen:
Ranunculus (9 Arten), Silene acaulis, Melandryum involucratum, Stellaria longipes, Cerastium alpinum, Halianthus peploides, Arenaria ciliata, Dryas octopetala, Potentilla (5 Arten), Rubus Chamaemorus, Saxifraga oppositifolia, S. flagellaris, S. Hirculus, S. cernua, S. caespitosa. — 27 Arten.

Auf den antarktischen Inseln:
Ranunculus (3 Arten), Geranium microphyllum, Sieversia albiflora, Epilobium linnaeoides, E. confertifolium, E. nerterioides, Gentiana concinna, G. cerina. — 10 Arten.

10. Offene, regelmässige, kleinblütige Einrichtungen, die vorwiegend autogam und daher vom Insektenbesuch unabhängig sind.

Auf Spitzbergen:
Cardamine bellidifolia, Cochlearia arctica, Arabis alpina, Braya glabella, Draba (6 Arten), Stellaria humifusa, Alsine (3 Arten), Sagina nivalis, Saxifraga nivalis, S. hieraciifolia, S. aizoides, S. rivularis, Campanula uniflora, Königia islandica, Polygonum viviparum, Tofieldia borealis. — 23 Arten.

Auf den antarktischen Inseln:
Cardamine hirsuta, C. corymbosa, C. depressa, C. stellata, Stellaria decipiens, Colobanthus subulatus, C. muscoides, C. Billardieri, Tillaea moschata, Pozoa reniformis, Myosotis antarctica. — 11 Arten.

11. Winzigblütige, oft kleistogame oder halbkleistogame Einrichtungen, die ausschliesslich autogam sind.

Auf Spitzbergen:
Saxifraga caespitosa var. apetala, Chrysosplenium tetrandrum.

Auf den antarktischen Inseln:
Montia fontana, Pratia angularis var. γ.

Dazu kommen noch:

12. Windblütige Arten.

Auf Spitzbergen:
39 (von 111 Arten).

Auf den antarktischen Inseln:
41 (von 97 Arten).

Im Hinblick auf obige Vergleichung hebt Delpino als der arktischen und antarktischen Blumenflora gemeinsam folgende Charakterzüge hervor:

1. Übereinstimmend ist die grosse Zahl der Anemophilen (35,1 % auf Spitzbergen, 42,2 % auf den Auckland-Inseln u. a.). Da der Überschuss jedoch vorwiegend durch die Cyperaceen und Gramineen bedingt ist, bei denen die Windblütigkeit zur „Konstitution“ gehört, ist es zweckmässig, diese von der Gesamtzahl der Anemophilen abzuziehen. Dann bleiben 22 Windblüter für die

antarktische und nur 8 für die arktische Region übrig. Weshalb Pflanzen in sonst entomophilen Familien, wie Acaena unter den Rosaceen und Coprosma nebst Nertera unter den Rubiaceen zur Windblütigkeit übergegangen sind, ist schwer zu sagen. Man könnte dafür das Klima, heftige Stürme oder die insulare Abgeschlossenheit verantwortlich machen. Doch spricht gegen diese Anschauung die daneben vorkommende, stark entomophile Ausrüstung anderer Pflanzen, wie Pleurophyllum, Celmisia vernicosa, vor allem aber der prächtigen Bulbinella Rossii, die doch nicht ohne eine reichliche Bestäuberfauna von Bienen, Dipteren und Käfern zu denken ist.

2. Im hocharktischen Spitzbergen wie auf den arktischen Inseln fehlen übereinstimmend die Sphingiden, wie auch die unter ihrer Herrschaft stehenden Schwärmerblumen.

3. Eine kleine Zahl von Arten, wie Callitriche verna, Montia fontana, Cardamine hirsuta (neben der Graminee Trisetum subspicatum) ist beiden Gebieten gemeinsam. Es sind dies Gewächse, die teils durch ihren Standort im Wasser, teils durch starke Reduktion der Anlockungsmittel, teils durch Zwergwüchsigkeit, bezw. durch mehrere dieser Mittel zugleich sich dem Wettbewerb mit den übrigen Gewächsen entzogen haben und aus gleichem Grunde zu Kosmopoliten geworden sind.

Dagegen unterscheiden sich die beiden in Rede stehenden floristischen Gebiete in folgenden Momenten:

1. Die antarktischen Inseln zeigen allein einen Vertreter der ornithophilen Blumenkategorie (Metrosideros lucida). Ob mit dem Vorkommen auf den Auckland-Inseln die Verbreitung blumenbesuchender Vögel übereinstimmt, bezeichnet Delpino als fraglich (s. weiter unten).

2. Die Zahl der offenen Blumeneinrichtungen mit kleinen oder ranunkelähnlichen Blüten, die sich bei ausbleibendem Insektenbesuch selbst zu bestäuben vermögen, ist viel grösser auf Spitzbergen als auf den antarktischen Inseln (50 Arten gegen 21), während umgekehrt auf letzteren die entomophilen Blüten mit vorwiegender Fremdbestäubung häufiger sind.

Damit sind die von Delpino hervorgehobenen Vergleichsmomente für die beiden Florengebiete im wesentlichen erschöpft. Der Bearbeiter fügt noch folgende ergänzende Bemerkungen bei.

1. Die Flora der Auckland-, Campbell- und Macquarie-Inseln steht in offenbarer Abhängigkeit von Neu-Seeland. In obigem Verzeichnis sind — abgesehen von den wenigen Kosmopoliten — nur 19 Arten enthalten, die nicht zugleich auch auf Neu-Seeland einheimisch sind und diese 19 Species gehören zu Gattungen, die auf Neu-Seeland ebenfalls durch nächstverwandte Arten vertreten sind (vgl. Coprosma, Abrotanella, Pleurophyllum, Celmisia, Pratia, Chiloglottis, Bulbinella etc.). Es sind somit ganz allgemeine Verbreitungsursachen vorhanden, die das Vorkommen der in Rede stehenden Pflanzen auf jenen entlegenen Inseln hervorgerufen haben, ebenso wie auch die Pflanzen Spitzbergens in erster Linie abhängig erscheinen von den

die nächstbenachbarten, grossen arktischen Gebiete beherrschenden Verbreitungsverhältnissen. Diese Ursachen — ob sie uns bekannt oder unbekannt sind, kommt hierbei nicht in Betracht — dürfen nicht mit ökologischen Lokalbedingungen und Faktoren gleichgesetzt werden, die zwar auch im einzelnen auf eine bestimmte, noch in der Artentwickelungphase begriffene Pflanzenform umgestaltend zu wirken vermögen, nimmermehr aber die Blumeneinrichtung z. B. einer Orchidacee an einer Liliacee oder dergl. hervorzubringen im stande sind. Man darf also auch nicht eine verhältnismässig hohe Zahl von Orchidaceen oder anderer, in der Regel auf Fremdbestäubung angewiesener Blütenarten als durch ein reichlich entwickeltes Insektenleben „hervorgebracht" erklären wollen. Vielmehr sind z. B. die Orchidaceen auf den antarktischen Inseln aus der gleichen Ursache vorhanden, wie auf Neu-Seeland selbst, und es fragt sich nur, ob die Insektenfauna des ersteren Gebiets ausreichend ist, um die vorausgesetzte Fremdbestäubung jener Blüten zu vollziehen. Das oben schon angeführte Beispiel der hummelblütigen Pedicularis-Arten in dem von Bombus nicht bewohnten Spitzbergen zeigt uns deutlich, wie die Natur in einem solchen Falle in Wirklichkeit vorgeht. Wollte jemand die Pedicularis-Arten auf Spitzbergen für einen Beweis des Vorkommens von Bombus daselbst anführen, so wäre das derselbe Trugschluss, wie der aus dem Vorkommen einiger Orchidaceen auf den antarktischen Inseln auf eine dort reichlich entwickelte Bienen- oder Falterfauna. Dagegen ist es ökologisch durchaus gerechtfertigt aus dem Vorkommen gewisser blumenbesuchender Insekten in einem bestimmten Gebiete auch auf das Vorhandensein ihnen konformer Blumeneinrichtungen zu schliessen, da diese Tiere im allgemeinen abhängiger von den Pflanzen als umgekehrt letzere von ihren Bestäubern sind.

2. Der wesentlichste Unterschied der arktischen und antarktischen Blumenwelt besteht in dem starken Vorherrschen der niedrig angepassten Blumen (Pollenblumen, Blumen mit offenem oder flach gebogenem Honig) auf Spitzbergen (etwa 50 Arten gegen 20), während die eutropen Blumen (wie Silene acaulis, Pedicularis in Spitzbergen — die Orchidaceen und Metrosideros auf den antarktischen Inseln) in beiden Gebieten nur schwach vertreten sind. Dieser Unterschied erklärt sich aus den unter 1. entwickelten Gründen leicht durch das zirkumpolare Vorherrschen von Familien mit flachgeborgenem Honig, wie Ranunculaceen, Cruciferen, Alsineen, Rosaceen, Saxifragaceen u. a. Damit stimmt auch das Vorherrschen der allotropen Blumenbesucher im hohen Norden überein, ohne dass dieser Parallelismus aus dem züchtenden Einfluss der kurzrüsseligen Insekten zu erklären wäre.

3. Ein anderer sehr wichtiger Unterschied der antarktischen Inselflora im Vergleich zur arktischen besteht in dem auch von Delpino betonten Vorkommen einer ornithophilen Relictenform. Ihre Erhaltung auf den Auckland-Inseln wird verständlich, wenn man berücksichtigt, dass die Bestäubung von Metrosideros lucida auf Neu-Seeland thatsächlich durch Anthornis melanura und Prosthemadera novae zealandiae vollzogen wird (s. Bd. III, p. 531), und dass diese Vögel (neben Anthornis melanocephala) bis zu den Auckland-

und Chatam-Inseln verbreitet sind (vgl. H. Gadow, Catalogue of the Passeriformes p. 256—258).

4. Die Dipterenfauna der antarktischen Inseln ist nach den über sie durch Hutton (siehe Verzeichn. zoolog. Schrift. Nr. 50, 54) mitgeteilten Verzeichnissen im Vergleich zu der von Spitzbergen durchaus nicht arm zu nennen. So kommen auf den Auckland-Inseln ausser einer langrüsseligen Pangonia-Art (P. adrel Walk.) noch mehrere Syrphiden (Syrphus ortas Walk., S. ropalus Walk., S. obesus Hutt.), Stratiomyiden, Arten von Simulium, Empis, Calliphora, Limnophora, Coelopa, Lauxania, Lonchaea, Drosophila u. a. vor. Auch die Campbell-Insel (s. F. W. Hutton, On a small Collection from the Southern Islands of New Zealand. New Zeal. Instit. XXIV. 1901. p. 169—175) weist noch eine Syrphide (Helophilus campbellicus Hutt.) und eine Calliphora (C. eudypti Hutt.) auf. Von Käfern wurden von Hutton und Broun (Litter. Nr. 56) für die Auckland-Inseln 11 Arten angegeben, darunter Lyperobius laeviusculus Broun, der die Blüten von Ligusticum antipodum abweidete. Nur für die Macquarie-Inseln lässt sich von einer völlig verarmten Insektenfauna reden. (Vgl. A. Hamilton, Notes on a Visit to Macquarie Island. Trans. New Zeal. Inst. XXVII. 1895. p. 559 und J. H. Scott, On the Fauna and Flora of Macquarie-Island. Trans. New Zeal. Inst. XV. p. 484—938.) Inwieweit die blumentüchtigen Dipteren der Auckland-Inseln die dort einheimischen Orchidaceen zu bestäuben vermögen, was ja im Hinblick auf die Bestäubung anderer Orchidaceen wie Bolbophyllum durch Fliegen nicht unwahrscheinlich ist, kann nur durch direkte Beobachtung an Ort und Stelle entschieden werden. In solchen Feststellungen besteht eben eine der wichtigen Aufgaben der Blütenökologie!

Für die Insektenfauna und die floristischen Verhältnisse der Kerguelen-Inseln ist auf die Darstellung von Moseley (A Naturalist on the Challenger, London 1879, p. 191) zu verweisen. Weitere neuere Litteratur: Die Landarthropoden der von der Tiefsee-Expedition besuchten antarktischen Inseln. Von G. Enderlein. Aus: Wissenschaftl. Ergebnisse der deutschen Tiefsee-Expedition auf dem Dampfer Valdivia 1898—1899. Herausg. v. C. Chun, Jena 1903. — Die Kerguelen beherbergen 35 Insektenarten, darunter 9 Käfer, 2 Falter, 9 Fliegen u. a. Die Mehrzahl der Insekten ist flügellos.

III. Tropenzone.

Die Abhängigkeit der Blühperiode in Tropengebieten von klimatischen Unterschieden der Jahreszeiten hat durch A. F. W. Schimper (Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage p. 267—280) eine ausgezeichnete Darstellung gefunden, auf die hier verwiesen sein mag. Gebiete mit klimatisch wenig abweichenden Jahreszeiten treten in Gegensatz zu den Ländern mit periodischer Trockenheit, die eine auffallend fördernde Wirkung auf die Blütenentwickelung hat. Hierzu sind u. a. die von Schimper (a. a. O.) für Java, das nördliche und mittlere Vorderindien, Ceylon und Britisch-Guiana mitgeteilten, speziellen Belege zu vergleichen.

Eine eingehende Schilderung der periodischen Erscheinungen des tropischen Pflanzenlebens mit besonderer Rücksicht auf die Blühgewohnheiten verdanken wir E. Warming für die Umgebung von Lagoa Santa (19° 40′ S. Br.) in Brasilien. Die trockene Jahreszeit beginnt dort im April und dauert bis zum September; zugleich fällt in diesen Jahresabschnitt das Temperaturminimum; von August an steigt die Temperatur, und das Frühlingsleben beginnt sich zu zeigen; der September wird oft von hoher Wärme begleitet, während Regenfälle noch selten sind; auch ein Teil des Oktober hat meist noch keinen Regen. Schliesslich beginnen mit dem Vorherrschen von West- oder Nordwestwinden die Gewitterregengüsse, von denen die stärksten im November und Dezember erfolgen. Im Januar tritt die kurze, 2—3 wöchentliche Zwischentrockenzeit des „Veranico" ein, worauf im Februar, März und bis Mitte April zum zweiten Male die Regenfälle andauern. Die Jahreszeiten begrenzt Warming als Frühling auf die Monate August, September und Oktober, als Sommer auf November, Dezember und Januar, als Herbst auf Februar, März und April und als Winter auf die Monate Mai, Juni und Juli.

Im Frühjahr vermehrt sich augenscheinlich die Zahl der blühenden Pflanzenarten, ohne dass die Camposvegetation den vorangehenden winterlichen Habitus völlig verliert. Es blühen zu dieser Zeit z. B. Arten von Tibouchina, Dipladenia, Cochlospermum, Lippia, Lantana, Myrcia vestita, Caryocar, Bignoniaceen, Acanthaceen, Orchidaceen wie Stenorrhynchus und Cyrtopodium, Mimoseen, Arten von Oxalis, Turnera, Declieuxia, Polygala u. a. (vgl. Lagoa Santa p. 399).

Der Sommer ist die Hauptblütezeit der meisten Arten. Violettblütige Melastomaceen, gelbe Vochysiaceen und Cassia-Arten, fleischfarbene Malpighiaceen (Byrsonima), himmelblaue Rubiaceen, weisse Apocynaceen (Echites, Macrosiphonia), rosenrote oder purpurrote Polygala-Arten und Orchidaceen, feuerrote Gesneraceen und Gomphrena-Arten, Convolvulaceen, Scrophulariaceen wie Escobedia mit Kronen von 8—9 cm Durchmesser und viele andere entfalten ihren reichen Farbenschmuck. „Ingen Pen kan skildre den Pragt, som Markerne da udfolde, den Farvemangfoldighed, den Friskhed der er overalt, den Duft som strømmer imøde fra mange Blomster paa Campos. Og ikke staa Skovene tilbage, hverken i Henseende til Blomsternes Størrelse eller Farve eller Duft, men Maengden af Løv er her saa stor, og Blomsterne tabe sig saa ofte højt i Traeernes Toppe, at Indtrykket af dem svaekkes." (Lag. Sant. p. 400.) Von Compositen herrschen im November und Dezember die Melampodinen und Wedelieen, im Januar die Eupatorieen und Bactris-Arten, sowie zahlreiche Vernonien vor. Der November ist auch die Hauptblütezeit der Rubiaceen, Verbenaceen und Amaryllidaceen, der Januar die der Malpighiaceen.

Das zweite[1]) Blühen, das bei Pflanzen wie Eugenia Michelii und anderen, in Band III genannten Arten hervortritt, wird nach Warming in

---

[1]) Eine analoge Erscheinung des Tierlebens von Lagoa Santa ist das zweite Brüten gewisser Vogelarten wie Podiceps dominicus (L.), Porphyrio parvus (Bodd.) u. a.



der Vegetation von Lagoa Santa durch Nebenumstände wie eine auf die Trockenperiode des Veranico folgende Regenzeit, veranlasst und hat daher auch einen geringeren Umfang als die Hauptphase.

Zahlreiche Arten der Flora Lagoa Santa haben eine stark verlängerte Blütezeit. Es sind dies zumeist Unkrautpflanzen, wie Waltheria americana (s. Bd. III. 1, p. 488) und andere, die in dieser Blühgewohnheit ein Mittel zur Eroberung eines ausgedehnten Wohngebietes erworben haben und zum Teil auch mehrere Generationen im Laufe eines Jahres zur Entwickelung bringen. Eine ähnliche Eigentümlichkeit zeigen viele Wasser- und Sumpfpflanzen, wie Arten von Jussieua, Diodia palustris, Piper pallescens, Polygonum acuminatum, Eclipta alba, Saccharum cayennense, Erechthites valerianaefolia, Rhynchanthera rostrata, Acisanthera limnobios und andere sumpfbewohnende Melastomaceen, Mayaca-Arten, Centunculus pentandrus, von Sumpfbäumen: Xylopia emarginata (von Januar bis Juli) und Andira fraxinifolia (von Dezember bis Juni). Warming schreibt die lange Blühperiode dieser Gruppe dem Umstande zu, dass für sie die Bedingungen des umgebenden Mediums und der Wasserzufuhr infolge ihres Standorts im ganzen Jahre unverändert bleiben.

Auch einige häufig den Campos-Bränden ausgesetzte Gewächse — die sog. Queimadapflanzen — wie die Rubiacee Declieuxia cordigera (von Mai bis Januar) und der Melastomacee Cambessedesia ilicifolia (von Oktober bis August), desgl. mehrere Kulturpflanzen, wie Arten von Citrus, Carica, Musa, Anona muricata u. a. blühen auffallend lange. Endlich hat eine Reihe ächter Waldpflanzen, wie Aristolochia galeata (von August bis Februar), Bauhinia longifolia (von Januar bis April, Juni, August bis Oktober), Cassia ferruginea (von Oktober bis April), Tournefortia elegans (von September bis Februar), Manettia luteo-rubra (von November bis Mai) und Passiflora rotundifolia (dsgl.) die gleiche Blühgewohnheit angenommen.

Im Januar macht sich der Einfluss des heissen und trockenen Veranico geltend, so dass zu dieser Zeit der Höhepunkt des pflanzlichen Lebens bereits überschritten erscheint, wenn auch die nachfolgende zweite Regenperiode neue Blattentfaltung hervorruft. Unter den Herbstblühern herrschen zahlreiche hochwüchsige Gräser, wie Arten von Panicum, Paspalum und Andropogoneen mit silberglänzender Begrannung, sowie Compositen aus den Gruppen der Vernonieen und der Sektion Chromolaena in der Gattung Eupatorium vor, deren Blütenköpfe häufig durch lila- oder violettgefärbte, metallglänzende Hochblätter auffallen. Beide Gruppen stimmen biologisch auch in der Schnelligkeit überein, mit der sie ihre Früchte zur Reife bringen.

Bereits im März zeigen sich die ersten Vorboten des Blattfalls. Selbst Nymphaea Amazonum verschwindet in diesem Monat von der Wasserfläche, um erst im Oktober wieder zu erscheinen.

Im Winter (Mai, Juni, Juli) wie auch in den folgenden Monaten der Trockenperiode setzt sich der Laubfall fort. Doch blüht eine Anzahl von Arten

wie Erythrina Corallodendron, Bombax Candolleanum, Astronium fraxinifolium, Pterandra pyroidea u. a. in blattlosem Zustande. In den Campos nimmt das Gras fast die Farbe von Heu an, der Boden spaltet sich vor Trockenheit, und in den Mittagsstunden schläft auch die Tierwelt. Unter den Winterblühern überwiegen Wasser- und Sumpfpflanzen aus den Familien der Burmanniaceen, Alismaceen, Xyridaceen, Mayacaceen, Iridaceen, Eriocaulaceen u. a. meist mit kleinen, unscheinbaren Blüten.

Obige nach Warmings Bericht für Lagoa Santa entworfene Vegetationsschilderung ermöglicht einen Vergleich mit den früher erörterten Verhältnissen der nordamerikanischen Flora. Auffallend erscheint zunächst z. B. die Übereinstimmung, die für beide Gebiete in der stark verlängerten Blühperiode der Unkrautpflanzen wie auch der Sumpf- und Wassergewächse hervortritt. Weicht auch die von Warming und Robertson für die gleiche Erscheinung beiderorts gegebene Erklärung wesentlich ab, so stimmen doch ihre Angaben bezüglich des Thatsächlichen in auffallender Weise überein. Gleiches gilt selbst für die Blühgewohnheiten einzelner Pflanzenfamilien, wie z. B. der Compositen, die sich sowohl in Nordamerika als in der Tropenvegetation von Lagoa Santa, durch späten Eintritt ihrer Blühperiode auszeichnen. Damit sind eigenartige periodische Erscheinungen angedeutet, die weiterer Untersuchung bedürftig erscheinen, zumal sie auch in der europäischen Pflanzenwelt in gleicher Weise hervortreten.

Eine Übersicht der Bestäubungseinrichtungen im Zusammenhang mit den Lebensgewohnheiten der zugehörigen, tierischen Bestäuber lässt sich wegen der Lückenhaftigkeit des bisher zusammengetragenen Beobachtungsmaterials leider für kein einziges tropisches Gebiet in der Weise entwerfen, wie wir dies für Nordamerika thun konnten. So fehlen z. B. für das sonst von Warming so gründlich untersuchte Gebiet von Lagoa Santa Angaben über den Blumenbesuch der Insekten und Vögel vollständig. Das Verhältnis der anemophilen zu den entomophilen und ornithophilen Pflanzen innerhalb des genannten Gebietes lässt sich auch nur annähernd angeben. Nach einer vom Bearbeiter angestellten, vorläufigen Schätzung finden sich unter den 2489 Samenpflanzen Lagoa Santas etwa 10 % Windblüter. Noch viel unsicherer ist das Verhältnis der Ornithophilen zu den Entomophilen; doch deutet das Vorkommen von 22 Kolibri-Arten in der Umgebung von Lagoa Santa, sowie das Auftreten von Erythrina-, Alstroemeria-, Bromelia-, Tecoma-, Tabebuia-, Bombax-, Epiphyllum-, Passiflora-Arten u. a. entschieden auf das Vorhandensein vogelblütiger Formen; direkt beobachtet wurde von Malme andernorts der Blumenbesuch von Kolibris an Capparis cynophallophora, die auch der Flora von Lagoa Santa angehört.

Da für die Beurteilung tropischer Blüteneinrichtungen die auf Ornithophilie bezüglichen Fragen im Vordergrunde des Interesses stehen, mögen sie hier im Zusammenhange kurz erörtert werden.

Der Bearbeiter bezieht sich dabei zunächst auf seine frühere Abhandlung (Litter. Nr. 1377) über ornithophile Blüten, in der er die wichtigere, ältere

Litteratur über das Thema zusammengestellt und auch einige Andeutungen über weiterhin auf diesem Gebiete zu lösende Fragen gegeben hat. Neuerdings hat eine grössere Zahl von Forschern ausserhalb Europas — so Johow und v. Lagerheim in Chile, Lindman und Ule in Brasilien, R. E. Fries in Argentinien und Bolivia, Dusén im Feuerlande, Volkens, Werth und Marloth in Afrika, Burck, Knuth und Schmiedeknecht auf Java, F. Dahl in Neu-Guinea, Petrie in Neu-Seeland spezielle Beobachtungen über die thatsächlich vollzogene Bestäubung von Blüten durch Vögel und über die Lebensgewohnheiten letzterer angestellt. Es liegt daher neben den für Nordamerika durch Asa Gray, Beal, Trelease, Charl. Robertson, Alice Merritt u. a. gemachten Angaben ein ziemlich umfangreiches Material vor, auf Grund dessen wenigstens eine Reihe der früher noch strittigen Fragen sich mit grösserer Zuverlässigkeit beantworten lässt.

Als erste Unterlage dazu hat der Bearbeiter alle ihm aus der Litteratur bekannt gewordenen, sicher festgestellten Vogelbesuche an Blumen in dem Verzeichnis der blumenbesuchenden Tiere (auf p. 359—365 vorliegenden Bandes) nach Familie, Gattung und Species systematisch aufgezählt, und ferner auch nach ökologischen Gesichtspunkten eine vergleichende Übersicht der ornithophilen Blüten zusammengestellt, aus der sich die wichtigsten Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen ersehen lassen.

In der weiter unten folgenden, nach Pflanzenfamilien geordneten Übersichtstabelle (VI) sind entsprechend der geographischen Verbreitung der blumenbesuchenden Vögel, die Kolibribesuche in Amerika einerseits — von den Besuchen der Honigvögel und Meliphagiden in der alten Welt, in Australien und Neu-Seeland andererseits — getrennt aufgeführt. In einer dritten Abteilung sind diejenigen Besuche vereinigt, die von Arten anderer kleinerer Vogelfamilien, wie Caerebiden, Turdiden, Icteriden, Trichoglossinen u. a. ausgeführt wurden.

Diejenigen Fälle[1]), in denen sowohl die Blumeneinrichtung einer Pflanze als der regelmässig stattfindende Verkehr bestimmter, den Pollen übertragender Vögel an ihren Blüten eine nähere biologische Verknüpfung zwischen beiden unzweifelhaft macht, sind von solchen Fällen unterschieden, in denen ausser den Vögeln auch andere Besucher, wie Apiden, Falter u. a. in grösserem Umfange sich an der Bestäubung der in Betracht kommenden Blüte beteiligen oder in denen sich letztere ihrer Gesamteinrichtung nach als entschieden entomophil

[1]) Der Bearbeiter schliesst sich mit obiger Definition an die Darlegungen von R. E. Fries (Ornithophilie in der südamerikanischen Flora p. 439) an, der das eigentlich entscheidende Kriterium der Ornithophilie oder Nichtornithophilie in dem Umstande erblickt, ob die Vögel bei ihren Besuchen in den Blüten den Pollen übertragen oder nicht. Jedoch muss damit auch die Einrichtung der Blüte selbst in Übereinstimmung stehen, wie Johow (Zur Bestäubungsbiologie chilenischer Blüten II. p. 436) gewiss mit Recht hervorhebt. Wenn R. E. Fries z. B. in Gourliea decorticans einen Fall anführt, in welchem eine entschieden entomophile Blüte trotzdem von Kolibris bestäubt werden kann, so liegt derselbe nicht anders als etwa der einer Hummelblume, die unter Umständen auch von Faltern besucht und bestäubt wird.



erweist. Die ersteren Fälle sind in der Übersicht durch gesperrten Druck des Pflanzennamens hervorgehoben; die zweite Kategorie von Blüten blieb dagegen unbezeichnet.

In Klammern hinter dem Pflanzennamen sind überall die Beobachter oder Gewährsmänner angeführt, auf deren Autorität hin die betreffende Beobachtung in die Liste aufgenommen wurde. Unter dem Familiennamen wurden ferner die Stellen des Handbuchs citiert, an denen nähere Nachweise über die betreffenden Beobachtnngen zu finden sind. Auch wurden folgende Abkürzungen benutzt:

Einklammerung der Zählnummer deutet an, dass in dem betreffenden Fall nicht Ornithophilie, sondern nur gelegentlicher Vogelbesuch beobachtet wurde.

? bedeutet, dass die Ornithophilie nicht sicher festgestellt werden konnte.

+ giebt die Fälle an, in denen die blumenbesuchenden Vögel die Blüte durch Einbeissen von Löchern, Abreissen von einzelnen Teilen u. dgl. schädigen.

Zu bemerken ist endlich, dass die zahlreichen, aus Nordamerika von Trochilus colubris gemeldeten Blumenbesuche nicht in die Tabelle aufgenommen sind, da dieser Vogel erfahrungsgemäss so ziemlich alle Blumen mit reichlichem Honig gelegentlich ausbeutet und seiner Bestäubungsthätigkeit in strengerem Sinne nur wenige Blüten unterworfen sind, die bereits früher (p. 498) besprochen wurden. Eine Aufzählung der von Trochilus colubris an den nordamerikanischen Blumen ausgeführten Besuche findet sich im Besucherverzeichnis (p. 364—365).

Tabelle VI.

Übersicht der ornithophilen Blüten und ihres Vogelbesuchs (nach den bisherigen Beobachtungen).

Familie	Gattung, bezw. Art		
	Von Kolibris (Trochiliden) in Amerika besucht	Von Nectariniiden od. Meliphagiden in der alten Welt (bezw. in Australien) besucht	Von Vögeln anderer Familien besucht
Palmae (s. Bd. III, 1, p. 78).		(1) Cocos nucifera (Forbes, Dahl).	(1) Cocos nucifera (Dahl).
Bromeliaceae (s. Bd. III, 1, p. 100, 102, 104, 105, 106).	1. Nidularium. 2. Billbergia. 3. Pitcairnea. 4. Vriesea (Fritz Müller, Ule). 5. Quesnelia (Ule). 6. Puya chilensis (Bridges).		2. Puya chilensis (Johow). 3. P. coerulea (dsgl.).
Commelinaceae (s. Bd. III, 2, p. 270).	(7) Tradescantia ambigua (R. E. Fries).		

Familie	Gattung, bezw. Art		
	Von Kolibris (Trochiliden) in Amerika besucht	Von Nectariniiden od. Meliphagiden in der alten Welt (bezw. in Australien besucht	Von Vögeln anderer Familien besucht
Liliaceae (s. Bd. III, 1, p. 120 bis 122; 145. — Bd. III, 2. p. 307).	8. Lapageria rosea (Johow). 9. Philesia buxifolia (Dusén).	2. Aloë Volkensii (Volkens). 3. A. lateritia (desgl.). 4. Phormium tenax (Thomson). 5. Kniphofia aloides (Scott Elliot). 6. K. Thomsoni (Volkens). 7. Xanthorrhoea (Quoy und Gaimard).	4. Aloë ferox (Johow). 5. A. sp. (Marloth). 6. Phormium tenax (Thomson).
Amaryllidaceae (s. Bd. III. 1. p. 150).	10. Agave americana (Guilding, Jameson, Fraser). 11 Alstroemeria (Gould, Ule).	8. Agave americana (Fritsch).	7. Agave americana (Labillardière). 8. A. applanata (Mulford).
Iridaceae (s. Bd. III, 1. p. 163 bis 165.	12. Antholyza aethiopica (Johow).	9. Antholyza aethiopica (Scott Elliot). 10. Babiana ringens? (dsgl.). 11. Watsonia Meriana (Marloth).	
Musaceae (s. Bd. III, 1. p. 168 bis 169; 173).	13. Musa sapientum (v. Lagerheim). 14. M. sp. (Salvin, Gould).	12. Ravenala (Scott Elliot). 13. Strelitzia (dsgl.). 14. Musa sapientum (Werth, Keulemans, Knuth u. a.) 15. M. textilis (Knuth). 16. M. ornata (dsgl.).	
Zingiberaceae (s. Bd. III, 1. p. 183).		17. Elettaria speciosa + (Knuth).	
Cannaceae (s. Bd. III, 1. p. 186 bis 187; Bd. III, 2. p. 264).	15. Canna indica (Johow). 16. C. coccinea (R. E. Fries). 17. C. sp. (Fritz Müller, Johow).	18. Canna indica + Knuth. 19. C. sp. (Marloth).	
Orchidaceae (s. Bd. III, 1, p. 191; Bd. III, 2. p. 320).	18. Coryanthes? (Gould). 19. Sobralia (Gould). 20. Vanilla planifolia (Delteil).	(20) Angrecum sesquipedale (Scott Elliot).	
Proteaceae (s. Bd. III, 1, p. 242 bis 248; 251; 254).		21. Protea incompta (Scott Elliot). 22. P. mellifera (dsgl.). 23. P. Lepidocarpon (dsgl.). 24. P. Scolymus (dsgl.). 25. P. longiflora (dsgl.). 26. P. abyssinica (Volkens). 27. P. kilimandscharica (dsgl.). 28. P sp. (Quoy und Gaimard).	9. Protea (Marloth).

Familie	Gattung, bezw. Art — Von Kolibris (Trochiliden) in Amerika besucht	Von Nectariniiden od. Meliphagiden in der alten Welt (bezw. in Australien) besucht	Von Vögeln anderer Familien besucht
	21. Grevillea robusta (Johow). 22. Embothrium coccineum (Johow).	29. Leucospermum conocarpum (Scott Elliot, Marloth). 30. L. ellipticum (Marloth). 31. Banksia (Quoy und Gaimard).	10. Grevillea robusta (F. v. Müller).
Loranthaceae (s. Bd. III, 1. p. 255 bis 259; III, 2. p. 310).	23. Gaiadendron mutabile (Johow). 24. Phrygilanthus tetrandrus (Johow). 25. P. aphyllus (dsgl.). 26. P. Berteroanus (dsgl.). 27. P. cuneifolius (R. E. Fries). 28. Aëtanthus (v. Lagerheim). 29. Loranthus sp. (Gould).	32. Loranthus Ehlersii (Volkens). 33. L. laciniatus (dsgl.). 34. L undulatus (dsgl.). 35. L. Kraussianus (Evans). 36. L. Dregei (Werth). 37. L. poecilobotrys (dsgl.). 38. L. Colensoi (Thomson). 39. L. lepidotus (Delpino).	
Ranunculaceae (s. Bd. III, 1. p. 294 bis 295).	30. Aquilegia truncata (Merritt). 31. Delphinium cardinale (Knuth). 32. D. nudicaule (dsgl.) 33. D. sp. (Trelease).		
Capparidaceae (s. Bd. III, 1. p. 316, III, 2. p. 265).	34. Cleome spinosa ? (Schneck). 35. C. glandulosa (v. Lagerheim). 36. Capparis Tweediana (R. E. Fries). 37. C. cynophallophora (Malme). 38. C. Malmeana (dsgl.). 39. Crataeva tapia (dsgl).		
Moringaceae (s. Bd. III, 1. p. 323.	40. Moringa (Gould).		11. Moringa sp. (Brehm).
Crassulaceae (s. Bd. III, 1. p. 326).	41. Cotyledon quitensis (v. Lagerheim).	40. Cotyledon orbiculata (Marloth). 41. C. corruscans (dsgl.) 42. C. tuberculosa (dsgl.). 43. Rochea coccinea (dsgl.).	12. Kalanchoë Afzeliana (Moore).
Saxifragaceae (s. Bd. III, 1. p. 330, 332).	42. Escallonia Calcottiae (Johow).	44. Brexia madagascariensis (Scott Elliot).	13. Ribes aureum + (Beal).
Rosaceae (s. Bd. III, 1. p. 337).	(43.) Eriobotrya japonica (Johow). (44.) Pirus Malus (Moseley). (45.) Cydonia japonica (Johow). (46.) Prunus Cerasus (Moseley). (47.) P. armeniaca (Johow). (48.) Persica vulgaris (Johow).	(45.) Eriobotrya japonica (Marloth).	

Familie	Gattung, bezw. Art		
	Von Kolibris (Trochiliden) in Amerika besucht	Von Nectariniiden od. Meliphagiden in der alten Welt (bezw. in Australien) besucht	Von Vögeln anderer Familien besucht
Leguminosae (s. Bd. III, 1. p. 348 bis 416; Bd. III, 2. p. 300—301).	49. Inga insignis (v. Lagerheim). 50. I. sp. (Gould, Wallace). 51. Acacia Cavenia (R. E. Fries). 52. Bauhinia platypetala (Lindman). 53. B. Bongardi (dsgl.). (54.) Cytisus proliferus (Johow). (55.) Medicago sativa (R. E. Fries). (56.) Caesalpinia coulterioides (R. E. Fries). 57. Cassia bicapsularis (dsgl.). 58. Donia punicea (v. Lagerheim). — 59. Sutherlandia frutescens (v. Lagerheim). 60. Coublandia fluvialis (Lindman). 61. Erythrina crista galli (Gould, Lindman, R. E. Fries). 62. E. Corallodendron (Johow). 63. E. velutina (dsgl.). 64. E. umbrosa (dsgl.). 65. E. sp. (Belt, Gould). 66. Crotalaria incana (R. E. Fries). 67. Gourliea decorticans (R. E. Fries).	46. Acacia sp. (Heuglin). 47. Calliandra sp. (Knuth). 48. Theodora speciosa (Scott Elliot). 49. Amherstia nobilis (Knuth). 50. Hermesias capitella (dsgl.). 51. H. coccinea (dsgl.) 52. H. hybrida. (desgl.). 53. Caesalpinia pulcherrima (dsgl.). 54. Donia punicea (Thomson). 55. Sutherlandia frutescens (Scott Elliot). 56. Sophora tetraptera (Buller). 57. Virgilia capensis (Quoy und Gaimard). 58. Dalbergia (Heuglin). 59. Erythrina caffra (Scott, Galpin, Marshall). 60. E. indica (Moseley, Werth, Dahl). 61. E. tomentosa (Volkens).	14. Sophora tetraptera (Buller). 15. Erythrina indica (Moseley). 16. Gourliea decorticans (R. E. Fries).
Tropaeolaceae (s. Bd. III, 1. p. 433).	68. Tropaeolum sp. (v. Lagerheim).		
Rutaceae (s. Bd. III, 1. p. 440, 444).	(69.) Citrus aurantium (R. E. Fries). (70.) C. sp. (Salvin).	62. Evodia tetragona (Dahl).	17. Evodia tetragona (Dahl).
Euphorbiaceae (s. Bd. III, 1. p. 453).		63. Euphorbia sp. (Heuglin).	
Sapindaceae (s. Bd. III, 1. p. 461).	71. Serjania caracasana (R. E. Fries).	64. Deinbollia borborica (Werth).	
Melianthaceae (s. Bd. III, 1. p. 464).		65. Melianthus major (Scott Elliot). 66. M. comosus (dsgl.). 67. M. Dregeanus (dsgl.).	

Familie	Gattung, bezw. Art		
	Von Kolibris (Trochiliden) in Amerika besucht	Von Nectariniiden od. Meliphagiden in der alten Welt (bezw. in Australien) besucht	Von Vögeln anderer Familien besucht
Balsaminaceae (s. Bd. III, 1. p. 466).		68. Impatiens Humblotiana (Baillon). 69. I. digitata (Volkens). 70. I. Ehlersii (dsgl.).	
Malvaceae (s. Bd III, 1. p. 472 bis 482).	72. Abutilon Darwinii (Fritz Müller). 73. A. striatum (dsgl.). 74. A. venosum (Johow). 75. A. sp. (Knuth). 76. Sida sp. Gould).	71. Hibiscus schizopetalus (Knuth). 72. H. liliiflorus (dsgl.). 73. H. rosa sinensis (Werth, Knuth).	
Bombaceae (s. Bd. III, 1. p. 484).			18. Carolinea (Fr. Müller). 19. Ceiba pentandra (Werth)
Marcgraviaceae (s. Bd. III, 1. p. 497).	77. Marcgravia umbellata (Belt). 78. Norantea guianensis (Schimper).		20. Marcgravia umbellata (Belt).
Passifloraceae (s. Bd. III, 1. p. 512).	79. Passiflora sp. (Gould, v. Lagerheim).		
Caricaceae (s. Bd. III, 1. p. 514).		74. Carica Papaya (Scott Elliot, Werth, Volkens).	
Cactaceae (s. Bd. III, 1. p. 517 bis 520; Bd. III, 2. p. 262—263).	80. Cactus sp. (Gould, Taylor). 81. Opuntia cylindrica (v. Lagerheim). 82. O. grata (R. E. Fries). 83. O. monacantha (R. E. Fries). 84. O. sp. (dsgl.). 85. Cereus Pasacana (dsgl.). 86. Nopalea (Salvin).		21. Cactus sp. (Darwin).
Penaeaceae (s. Bd. III, 1. p. 520).		75. Sarcocolla (Scott Elliot).	
Lecythidaceae (s. Bd. III, 1. p. 527).	87. Couroupita guianensis (Schimper).	76. Barringtonia (Werth).	
Rhizophoraceae (s. Bd. III, 1. p. 528).		77. Bruguiera (Werth).	
Combretaceae (s. Bd. III, 1. p. 529).	88. Combretum sp. (Fritz Müller).		
Myrtaceae (s. Bd. III, 1. p. 530 bis 533).	89. Psidium Guayava (Gould). 90. Myrzeugenia Fernandeziana (Johow). 91. M. Schulzii (dsgl.). 92. Eucalyptus globulus (Johow).	78. Jambosa vulgaris (Werth). 79. Metrosideros lucida (Thomson). 80. M. hypericifolia (dsgl.). 81. Eucalyptus globulus (Marloth).	22. Orthostemon Sellowianus (Fritz Müller). 23. Eugenia sp. (Wallace).

Familie	Gattung, bezw. Art		
	Von Kolibris (Trochiliden) in Amerika besucht	Von Nectariniiden od. Meliphagiden in der alten Welt (bezw. in Australien) besucht	Von Vögeln anderer Familien besucht
Melastomaceae (s. Bd. III, 1. p. 537).	93. Brachyotum ledifolium (v. Lagerheim).		
Oenotheraceae (s. Bd. III, 1. p. 544 bis 546).	94. Fuchsia macrostemma (Johow). 95. F. dependens (v. Lagerheim). 96. F. integrifolia (Dusén). 97. F. magellanica (dsgl.). 98. F. sp. (King).	82. Fuchsia excorticata (Kirk). 83. F. Colensoi (Thomson). 84. F. procumbens (Kirk). 85. F. sp. (Potts).	24. Fuchsia excorticata (Kirk).
Pirolaceae (s. Bd. III, 2. p. 1).	99. Sarcodes sanguinea (Merritt).		
Ericaceae (s. Bd. III, 2. p. 7 bis 9).	100. Thibaudia (Jameson).	86. Vaccinium Forbesii (Forbes). 87. Erica Plukeneti (Scott Elliot). 88. E. purpurea (dsgl.). 89. E. fascicularis (dsgl.). 90. E. mammosa (Marloth). 91. E. bracchialis (dsgl.). 92. E. coccinea (dsgl.). 93. E. tubiflora (dsgl.). 94. E. sp. (Heuglin).	
Epacridaceae (s. Bd. III, 2. p. 10).		95. Dracophyllum longifolium (Thomson). 96. Styphelia sp. (Quoy und Gaimard).	
Sapotaceae (s. Bd. III, 2. p. 18).		97. Butyrospermum (Delpino).	
Oleaceae (s. Bd. III, 2. p. 20).	(101.) Jasminum sp. (Knuth).		
Loganiaceae (s. Bd. III, 2. p. 23 bis 24).	102. Buddleia madagascariensis (Johow). 103. B. brasiliensis (Fritz Müller). 104. B. albotomentosa (R. E. Fries). 105. Desfontainea spinosa (Dusén).	98. Fagraea imperialis (Burck, Schmiedeknecht).	25. Fagraea imperialis (Schmiedeknecht).
Apocynaceae (s. Bd. III, 2. p. 29 bis 30).		99. Allamanda Hendersonii + (Knuth). 100. A. cathartica (dsgl.).	
Asclepiadaceae (s. Bd. III, 2. p. 41).	106. Asclepias sp. (Wallace).	101. Asclepias sp. (Heuglin).	

Familie	Gattung, bezw. Art		
	Von Kolibris (Trochiliden) in Amerika besucht	Von Nectariniiden od. Meliphagiden in der alten Welt (bezw. in Australien) besucht	Von Vögeln anderer Familien besucht
Convolvulaceae (s. Bd. III, 2. p. 56).		102. Ipomoea congesta (Knuth).	
Borraginaceae (s. Bd. III, 2. p. 63, 67).		103. Cordia sp. (Heuglin). 104. Lobostemon montanum (Scott Elliot).	
Verbenaceae (s. Bd. III, 2. p. 73).	107. Rhaphithamnus longiflorus (Johow). 108. Stachytarpheta (Gould).		
Labiatae (s. Bd. III, 2. p. 85 bis 97, 100).	109. Salvia splendens (Gould). 110. S. coccinea (Mac Gregor). 111. S. longiflora (Gould). 112. S. quitensis (v. Lagerheim). 113. S. gesneriaefolia (Johow). 114. S. sp. flor. coerul. (R. E. Fries).	105. Salvia aurea (Scott Elliot). 106. Leonotis ovata (dsgl.). 107. L. leonurus (dsgl.). 108. L. mollissima (Volkens). 109. Coleus Kilimandschari (dsgl.).	
Solanaceae (s. Bd. III, 2. p. 101 bis 109).	115. Jochroma macrocalyx (v. Lagerheim). 116. J. pauciflorum (R. E. Fries). 117. J. tubulosum (Knuth). 118. Datura arborea (Gould, v. Lagerheim). 119. D. sanguinea (v. Lagerheim). 120. D. aurea (dsgl.) (121.) Nicotiana Tabacum (Gould). 122. N. cordifolia (Johow). 123. N. affinis (dsgl.). 124. N. glauca (Knuth, R. E. Fries). 125. N. Friesii (R. E. Fries). 126. Lycium cestroides (dsgl.). 127. L. confusum (dsgl.). 128. Cestrum campestre (dsgl.). 129. Petunia sp. (v. Lagerheim, Johow).	110. Nicotiana glauca (Marloth). 111. Lycium tubulosum (Scott Elliot).	
Scrophulariaceae (s. Bd. III, 2. p. 120, 131).	130. Pentastemon barbatus v. labrosus (Merritt). 131. P. Bridgesii (dsgl.). 132. Castilleja affinis (dsgl.).	112. Halleria abyssinica (Volkens). 113. H. lucida (Galpin).	

Familie	Gattung, bezw. Art		
	Von Kolibris (Trochiliden) in Amerika besucht	Von Nectariniiden od. Meliphagiden in der alten Welt (bezw. in Australien) besucht	Von Vögeln anderer Familien besucht
Bignoniaceae (s. Bd. III, 2. p. 133 bis 143. p. 258 bis 259).	133. Campsis radicans (A. Gray.). 134. Tabebuia (Ule). 135. Jacaranda + (Fritz Müller). 136. Eccremocarpus scaber (Johow). 137. Tecoma ipé (R. E. Fries). 138. Stenolobium stans (dsgl.).	114. Campsis radicans (Evans). 115. Tecomaria capensis (Scott Elliot, Galpin). 116. Colea decora (Scott Elliot). 117. Kigelia aethiopica (Werth, Volkens). 118. K. sp. (Heuglin).	26. Campsis radicans + (Schneck). 27. Spathodea campanulata (Knuth).
Gesneriaceae (s. Bd. III, 2. p. 146, 285).	139. Mitraria coccinea (Johow, Dusén). 140. Sarmienta repens (Johow). 141. Asteranthera ovata (Dusén).		28. Rhabdothamnus Solandri? (Petrie.)
Acanthaceae (s. Bd. III, 2, p. 151 bis 156, 254).	142. Anisacanthus caducifolius (R. E. Fries). 143. Dicliptera jujuyensis (dsgl.). 144. Acanthus niger (Knuth).	(119.) Sanchezia nobilis (Knuth). 120. Brachystephanus cuspidatus (Scott Elliot).	
Rubiaceae (s. Bd. III, 2. p. 163, 180).	145. Portlandia (Newton). 146. Cinchona sp. (Rusby). 147. Manettia sp. (Fritz Müller). 148. Cephaëlis Ipecacuanha (Tucker).		
Caprifoliaceae (s. Bd. III, 2. p. 192).	149. Lonicera sempervirens (A. Gray).		
Campanulaceae (s. Bd. III, 2. p. 201 bis 204).	150. Siphocampylus giganteus (Jameson). 151. S. sp. (v. Lagerheim). 152. Lobelia Tupa (Johow). 153. L. salicifolia (dsgl.). 154. L. polyphylla (dsgl.).	121. Lobelia Rhynchopetalum (Heuglin). 122. L. Deckenii (Volkens). 123. L. Volkensii (dsgl.).	(29.) Lobelia salicifolia (Johow).
Compositae (s. Bd. III, 2. p. 236, 274—275).	155. Chuquiragua insignis (Fraser u. Jameson). 156. Barnadesia spinosa (v. Lagerheim). 157. Cnicothamnus Lorentzii (R. E. Fries). 158. Pluchea sp. (dsgl.) 159. Trixis divaricata (dsgl.). 160. Vernonia fulta (dsgl.). 161. Zinnia pauciflora (dsgl.).	124. Echinops sp. (Heuglin).	

Die in Tabelle VI. gegebene Übersicht ermöglicht unter Rücksicht auf die zugehörigen Spezialberichte der verschiedenen Beobachter folgende Schlussfolgerungen bezüglich der Wechselbeziehungen zwischen ornithophilen Blüten und ihren Bestäubern:

1. Die Zahl der bisher sicher festgestellten, als echt ornithophil zu bezeichnenden Blüten ist eine verhältnismässig geringe; es sind von 284 von Vögeln überhaupt besuchten Blumenarten nur 116, die der erwähnten Bezeichnung entsprechen, wobei die in mehreren Gebieten an der gleichen Art beobachteten Fälle nur einfach gezählt wurden. Werden alle Beobachtungen als besondere Fälle gezählt, so entfallen:

Von 314 (bezw. 462)[1] Besuchen

161 (bezw. 277) auf die Kolibris.
124 (bezw. 185) auf die Honigvögel und Meliphagiden.
29 (bezw. 37) auf die übrigen Vogelfamilien.

Sa.: 314 (bezw. 462).

Keine einzige der beschriebenen Blüten erscheint übrigens derart eingerichtet, dass ihre Bestäubung durch entsprechend organisierte Apiden, bezw. Sphingiden absolut ausgeschlossen wäre.

2. Ornithophile Blüten sind bis jetzt in folgenden Familien sicher nachgewiesen: Liliaceen, Amaryllidaceen, Iridaceen, Musaceen, Proteaceen, Loranthaceen, Capparidaceen, Leguminosen, Malvaceen, Marcgraviaceen, Passifloraceen, Cactaceen, Lecythidaceen, Combretaceen, Myrtaceen, Melastomaceen, Oenotheraceen, Ericaceen, Loganiaceen, Borraginaceen, Verbenaceen, Labiaten, Solanaceen, Scrophulariaceen, Bignoniaceen, Gesneriaceen, Acanthaceen, Caprifoliaceen, Campanulaceen und Compositen (30 Familien). Vom historischen Standpunkt erscheint bemerkenswert, dass für die Mehrzahl dieser Gruppen die Ornithophilie bereits durch Delpino aus der Blüteneinrichtung erschlossen worden ist (vgl. Loew a. a. O.). Die an Blumen der übrigen in der Übersicht vorkommenden 29 Pflanzenfamilien beobachteten Vogelbesuche sind jedenfalls nur zum Teil von Bestäubungserfolg begleitet gewesen, da in 25 Fällen die Beobachter den Besuch als zweifelhaft oder als für die Blume schädlich oder als gelegentlich bezeichnen. Doch bleibt immerhin noch eine nicht unbedeutende Zahl von solchen Besuchsfällen übrig, die für eine mehr oder weniger ausgiebige Beteiligung der blumenbesuchenden Vögel an der Blütenbestäubung genannter Pflanzen sprechen. Solche Fälle sind z. B. die Besuche an Musa, Aquilegia truncata, Delphinium cardinale und nudicaule, Bauhinia-, Opuntia-Arten, Gourliea decorticans, Carica Papaya, Eucalyptus globulus, Jasminum, Stachytarpheta, Arten von Nicotiana, Lycium, Datura u. a. Viele Blüten können ebenso von blumenbesuchenden Vögeln wie von Insekten bestäubt werden. Derartige ornithophil-entomophile Blüten sind je nach der Art der ge-

[1]) Die in Klammern beigefügten Zahlen ergeben sich aus dem Verzeichnis der blumenbesuchenden Tierarten (s. p. 359—365), das vollständiger ist als die Vergleichstabelle, in die nur die wichtigeren Fälle aufgenommen wurden.



ringeren oder grösseren Tiefe der Honigbergung und dem sonstigen Grade ihrer Anpassung den Abteilungen der hemitropen oder eutropen Blumen beizuzählen.

3. Lehrreich ist ein Vergleich derjenigen Besuche, die von Kolibris in Amerika und von Honigvögeln, bezw. Meliphagiden in der alten Welt oder in Australien an identischen Blumenarten oder wenigstens an Arten der nämlichen Gattung ausgeführt werden. Hierher gehören z. B. nach der Tabelle die Besuche an Loranthus, Acacia, Caesalpinia, Donia, Sutherlandia, Erythrina, Fuchsia, Salvia, Nicotiana, Lycium, Lobelia u. a. In Fällen völlig übereinstimmender oder wenigstens sehr ähnlicher Blüteneinrichtung scheinen die Kolibris, die im Schweben saugen, und die übrigen Vögel, die beim Blumenbesuche ober- oder unterhalb der Blüten sich anklammern, trotzdem in übereinstimmender Weise die zur Pollenübertragung notwendigen Bewegungen auszuführen. Wo besondere Anpassungen für im Sitzen saugende Vögel wie z. B. an den Blumeneinrichtungen von Ravenala und Strelitzia (nach Scott Elliot), desgleichen bei manchen Arten von Protea in Afrika oder bei Puya chilensis in Südamerika angedeutet sind, lässt es sich nach den bisherigen Beobachtungen nicht sicher entscheiden, ob damit im Schweben saugende Besucher als normale Bestäuber ausgeschlossen werden. Für Puya wird dies allerdings bezüglich der Kolibris von Johow behauptet, da nach seiner Angabe nur die von ihm beobachteten Icteriden und Turdiden die Bestäubung auszuführen vermögen (s. Bd. III, 1, p. 104—105). Doch hat schon Bridges auch Kolibris an der Blüte von Puya beobachtet, ohne allerdings über ihre Thätigkeit als Bestäuber zu berichten.

Andererseits giebt es vermutlich auch ausschliessliche Kolibriblumen, die derart eingerichtet sind, dass sie durch sitzende Vögel nicht erfolgreich bestäubt werden können, wie z. B. an sehr dünnen, langen Stielen herabhängende Blumen, die den sich anklammernden Vögeln keinen genügenden Stützpunkt gewähren. Doch bedarf auch dieser Punkt noch der Aufklärung. Vorläufig können ornithophile Blüten, die ausschliesslich in Amerika einheimischen Pflanzenfamilien angehören, als Kolibriblumen, dagegen die ausschliesslich der alten Welt eigentümlichen als Nectariniidenblumen gelten.

4. Die von Delpino als charakteristisch für Ornithophilie hervorgehobenen Merkmale wie hochrote Farbe der Blüte, grosse Dimensionen, Mangel eines geeigneten Sitzplatzes für die Besucher, sackartige Gestalt, bestimmte Orientierung und starke Nektaraussonderung haben sich zwar in zahlreichen, jedoch nicht in allen Fällen bestätigt. So kommt gelbe Blumenfarbe z. B. bei Salvia aurea u. a., blaue bei einer von R. E. Fries beobachteten Salvia-Art, weisse bei Cereus Pasacana und Serjania caracasana vor, obgleich die genannten Blüten als ornithophil gelten müssen. Auch die Starrheit und Festigkeit der Blütenteile sind nicht in allen Fällen derart, wie sie für ornithophile Blüten vorausgesetzt werden. Viele solche Ausnahmen sind bereits von R. E. Fries (a. a. O. p. 433—436) zusammengestellt worden. Derselbe gelangt zu der Folgerung, dass es für die ornithophilen Blüten allgemein gültige Merkmale nicht giebt, und dass keine scharfe Grenze zwischen den ornithophilen und entomo-

philen Blumen existiert. Zugleich betont auch er, dass ein- und dieselbe Blumenart sowohl von Insekten als von Vögeln erfolgreich bestäubt werden kann, und zwar sowohl an gleichem Ort (in der Heimat der Pflanze) als an verschiedenen Orten, wie z. B. in der Heimat der Pflanze von Insekten, auswärts auch von Vögeln. Letzteren Fall hat R. E. Fries bei Medicago sativa, andere Beobachter für unsere europäischen Obstbäume, ferner für Citrus-Arten, Eriobotrya japonica u. a. festgestellt. Solche Vorkommnisse berechtigen naturgemäss keinesfalls dazu — ebensowenig wie die zahlreichen Besuchsfälle von Trochilus colubris in Nordamerika an allen möglichen Insektenblumen — die betreffenden Blüten als ornithophil anzusprechen.

5. Für die Anpassung der blumenbesuchenden Vögel an das Blumenleben und ihre die Pollenübertragung befördernden Lebensgewohnheiten kommen folgende Gesichtspunkte in Betracht.

R. E. Fries hat für eine gewisse Zahl von Kolibri-Arten das Aufnehmen von Blumennektar direkt nachgewiesen, indem er an eben erlegten Exemplaren den Schnabel des Vogels noch mit Honig erfüllt fand. Von den im Mageninhalt der Vögel angetroffenen Insekten nimmt der genannte Beobachter an, dass sie nicht in der besaugten Blüte, sondern anderwärts an Zweigen oder Blättern, bezw. auch beim Schweben in der Luft erhascht worden seien. Andere Beobachter, wie v. Lagerheim und Knuth, geben jedoch ausdrücklich an, dass gewisse Kolibris bezw. Honigvögel an den Blüten mehr oder weniger ausschliesslich kleinen, in denselben sitzenden Insekten nachgehen. Sicherlich giebt es in dieser Beziehung sowohl bei den Kolibris als Honigvögeln eine Reihe von Abstufungen und nach verschiedenen Richtungen ausgeprägte Gewohnheiten, die für die einzelnen Arten vorläufig noch nicht sicher festgestellt sind. Dagegen dürfte die Annahme einer ausschliesslichen Ernährung eines blumenbesuchenden Vogels durch Blumenhonig wegen des geringen Stickstoffgehalts des letzteren physiologisch kaum denkbar sein. Auch geben die Beobachter fast ohne Ausnahme die Auffindung von Insektenresten im Mageninhalt der erlegten Vögel an.

Die gelegentlichen und für die Pollenübertragung wohl nur ausnahmsweise erfolgreichen Blumenbesuche der weder zu den Kolibris noch zu den Nectariniiden oder Meliphagiden gehörigen Vögel sind insofern besonders zu beachten, als sie gewisse Entwickelungsstufen andeuten, die das Blumenleben dieser Tiere bezüglich der Gewohnheit des Honigsaugens durchlaufen haben mag. Es ist jedenfalls kein Zufall, dass zahlreiche Vögel dieser Gruppe wie die Tyranniden (Elaïnea), Formicariiden (Thamnophilus), Ploceiden (Sitagra, Ploceus), Fringilliden (Serinus, Cactornis), Turdiden (Copsychus, Turdus, Mimus, Pycnonotus), Caerebiden (Chlorophanes) und Icteriden — (Icterus, Curaeus) — vorwiegend der Ordnung der Passeres angehören und also in einer gewissen näheren Verwandtschaft zu den Nectariniiden und Meliphagiden stehen, während die Kolibris — und ebenso auch die nur für Australien und Neu-Seeland (nach den bisherigen Beobachtungen) in Betracht kommenden Sittacinen und Trichoglossinen entfernter stehenden Verwandtschaftskreisen angehören. Auch die wenigen, in Europa beobachteten Fälle, in denen Vögel dem Honig von Blumen nachgehend beobachtet

wurden, wie z. B. Dompfaffen, die gern Schlüsselblumen des Nektars wegen zerbeissen, beziehen sich auf Singvögel. Schon Ch. Darwin erblickt in dieser Gewohnheit eine Annäherung an das Verhalten der tropischen Blumenvögel. (Weitere Litteratur s. in Bd. III, 1. p. 332).

Blumenverwüstende Gewohnheiten sind selbst bei Nectariniiden und Kolibris beobachtet worden. Auch das von Fritz Müller an der Blüte von Feijoa beobachtete Verspeisen der zuckersüssen Kronblätter durch einen die Blüte bestäubenden Vogel (Thamnophilus?) bietet einen analogen Fall, der ein Gegenstück in dem von Knuth genauer geschilderten Verhalten gewisser fruchtfressender Fledermaus-Arten [1]) an der Blüte von Freycinetia findet (s. Bd. III. 1. p. 44).

Aus den bisher über die Bestäubung der Blumen durch Vögel angestellten Beobachtungen lässt sich das allgemeine Ergebnis ziehen, dass die Wechselbeziehungen zwischen den Bestäubungseinrichtungen und den Lebensgewohnheiten dieser tropischen Blumenbesucher durchaus denen ähnlich sind, die zwischen Blumen und Insekten unter mittleren Breiten und in gemässigten Klimaten hervortreten. Andererseits ist nicht zu leugnen, dass der Umfang, in welchem einseitig ausgeprägte, ausschliesslich ornithophile Blumenformen bisher nachgewiesen werden konnten, keineswegs an den ausserordentlichen Formenreichtum heranreicht, den die entomophilen Einrichtungen mit ihren zahlreichen Bienen- Tagfalter- und Schwärmerblumen sowohl in mittleren Breiten als in den Tropen selbst darbieten. Es scheint vielmehr die überwiegende Zahl der tropischen Blumeneinrichtungen, soweit die hochdifferenzierten Formen derselben in Betracht kommen, in fast gleichem Grade wie von blumenbesuchenden Vögeln auch von Apiden, bezw. Faltern abzuhängen und für die Pollenübertragung durch einen solchen gemischten Besucherkreis konstruiert zu sein. Überdies sind ja die in der Blütenbiologie geltenden Kategorieen der Hummel-, Bienen-, Tagfalter-, Schwärmer-, Fliegen-, Wespen-Blumen u. a. unzulängliche Einteilungen, indem sie ausschliessliche Anpassung bestimmter Blumenkonstruktionen an eine engumschriebene Gruppe zugehöriger Bestäuber voraussetzen, während die Natur solche Abgrenzung nicht kennt und daher auch der thatsächliche Besuch einer Blüte mit dem theoretisch angenommenen nicht immer völlig übereinstimmt. Aus diesem Grunde ist es wohl gerechtfertigt, die echt ornithophilen Blüten mit den Bienen- und Falterblumen zusammen als eutrope Blumeneinrichtungen oder Blumen höchsten Anpassungsgrades zusammenzufassen. Auch hemitrope Blumenformen, wie die der Compositen, können Übergänge zu Ornithophilie zeigen (s. Tabelle VI).

---

[1]) In welchem Umfange sich insektenfressende Fledermausarten mit weit vorstreckbarer Zunge an der Blütenbestäubung tropischer Blumen beteiligen, wie dies nach den Beobachtungen von Hart (s. Bd. I. p. 89) für Eperua anzunehmen ist, bedarf noch weiterer Aufklärung. — Herr Prof. Matschie fügt den Beobachtungen Knuths über die blumenbesuchenden Chiropteren Javas (s. Bd. III, 1. p. 46) die Bemerkung bei, dass die grössere der von diesem Forscher erwähnten Arten wohl Eonycteris spelaea Dobs. sein dürfte.



Nach der geographischen Verbreitung der blumenbesuchenden Vögel lässt sich eine Abgrenzung der blütenökologischen Bezirke zunächst in zwei grosse Gebiete rechtfertigen, von denen das eine als das amerikanische Trochilidengebiet, das zweite als das teils afrikanisch-südasiatische teils australisch-oceanische Nectariniiden- und Meliphagiden-Gebiet bezeichnet werden kann.

Eine genaue Abgrenzung dieser Gebiete hätte von einer zusammenfassenden Darstellung der geographischen Verbreitung aller hierher gehörigen Vogelarten mit Rücksicht auf ihre Lebensgewohnheiten auszugehen — eine an dieser Stelle nicht durchführbare Arbeit! Es muss genügen, hier nur auf einige wichtigere Verbreitungsthatsachen hinzuweisen.

Nach dem Trochilidenwerk von E. Hartert (In: das Tierreich. 9. Lief. Berlin. 1900. p. 2) sind die Kolibris in den tropischen Gebirgsländern von Süd- und Mittelamerika am zahlreichsten; ebenso leben zahlreiche Arten in Westindien; einige kommen auch auf Juan Fernandez vor, sie fehlen aber auf den Revilla-, Gigedo- und Galapagos-Inseln. Nach Norden und Süden nimmt die Zahl der Arten stark ab, doch tritt eine Art (Selasphorus rufus) als Zugvogel im westlichen Nordamerika bis Alaska im Norden auf, während eine andere (Eustephanus galeritus) im Süden bis zum Feuerlande geht und manche Arten „den Schneestürmen in den höchsten Anden Trotz bieten". So kommen Oreotrochilus chimborazo in Höhen über 3000—5400 m, Helianthea conradi und insectivora bis 4000 m vor. Das Wohngebiet von Trochilus colubris erstreckt sich im Sommer nördlich bis Kanada, westlich bis zur grossen Ebene, im Winter geht er bis Mexiko, Veragua und Kuba. Selasphorus rufus bewohnt das westliche Nordamerika südlich bis zum mittleren Mexiko, S. platycercus geht nördlich bis Wyoming, Montana und Idaho, Atthis calliope ungefähr ebensoweit. Nieder-Kalifornien beherbergt etwa 5 Kolibri-Arten (nach Bryant, A Catalogue of the Birds of Lower California, Mexico. Proc. Calif. Acad. II, p. 237—320). Aus dem westlichen und nordwestlichen Mexiko zählte G. N. Lawrence (Mem. Boston Soc. Nat. Hist. Vol. II. Part. III. N. II.) bereits 11 Arten genannter Familie auf. Die Nordgrenze der dichteren Verbreitung der Kolibri-Arten ziehen wir dementsprechend von Nieder-Kalifornien quer durch Mexiko bis zu den Antillen und erhalten damit eine Linie, die ungefähr mit der Südgrenze des früher erläuterten Yucca-Pronuba-Bezirks zusammenfällt und eine Scheide zwischen dem Xerophytengebiet und dem tropischen Centralamerika bildet.

Auch die überwiegende Zahl der bisher genauer untersuchten Kolibriblumen stammt aus Brasilien, Bolivia, Chile und Argentinien. Selbst Bezirke, die nur im Sommer von vereinzelten Kolibri-Arten aufgesucht werden, wie das nordamerikanische Waldgebiet und Patagonien, zeigen doch in ihrer Flora die Spuren und Anfänge ornithophiler Anpassung der Blumen, wie die von Robertson genau dargestellten Fälle von Impatiens fulva, Lobelia cardinalis, Castilleja pallida u. a., oder die von Dusén aus Patagonien beschriebenen von Desfontainea spinosa (Bd. III, 2. p. 24, p. 310) es beweisen. In dem Übertritt der Kolibris nebst den ihnen zugehörigen Blumeneinrichtungen

auf nicht tropische, ja selbst nördlichere Zonen liegt ein Charakterzug, der sie von den mehr an die warmen und tropischen Gebiete gebundenen Nectariniiden unterscheidet und daher nicht übersehen werden darf. Doch treten auch von diesen gewisse Arten als Gebirgsbewohner z. B. in Abessinien oder am Kilimandscharo auf. Die nördliche Verbreitungsgrenze der Nectariniiden [1]) geht von Senegambien nach Kordofan, Nubien und Abessinien, Palästina (mit Cinnyris osea), Beludschistan, Nepal, Sikkim, Siam, Cochinchina bis zu den Philippinen, so dass teils das äquatoriale Afrika und das Kapland, teils die indisch-malayische Region das Hauptverbreitungscentrum bilden. Nordwärts von der Sahara scheint keine Art dieser Familie aufzutreten, ebensowenig in Südeuropa oder im innerasiatischen Steppen- und Wüstengebiet [2]). —

Unter den Meliphagiden bewohnen die Myzomelinen Australien, Tasmanien, Neu-Guinea und einen Teil der malayisch-polynesischen Inseln (Timor, Aru-, Salomons-, Samoa-, Fiji-Inseln u. a.). Die Zosteropinae, die neuerdings (s O. Finsch Zosteropidae. Tierreich. 15. Lief. Berlin 1901), als besondere den Dicaeiden sich zunächst anschliessende Familie betrachtet werden, bewohnen ganz Afrika südwärts von der Sahara, ferner Indien, China, Japan die indo-malayischen Inseln, Neu-Guinea, Australien, Neu-Seeland und die Chatam-Inseln, sowie einen grossen Teil der weiter ostwärts gelegenen, pacifischen Inseln. Die Meliphaginen endlich haben ein mehr beschränktes, Afrika und Indien ausschliessendes Wohngebiet, dessen Centrum Australien zu bilden scheint; nur eine hierher gehörige Gattung (Promerops), die auch blumenbesuchend auftritt, wird durch 2 Arten in Südafrika vertreten.

Auch für diese Bestäubergruppen stimmt die geographische Verbreitung mit der der zugehörigen Blumeneinrichtungen insoweit überein, dass wenigstens aus der Mehrzahl der genannten Wohngebiete vereinzelte Zeugnisse über die Beteiligung einzelner hierher gehöriger Vogelarten am Blumenbesuch und über das Vorkommen entsprechender Blumenformen in der Litteratur vorliegen. (S. das Besucherverzeichnis und die Übersicht der ornithophilen Blüten).

Auf die der insectivoren Lebensweise, aber sicherlich mehr oder weniger auch der Nektaraufnahme angepasste Zungenbildung der blumenbesuchenden Vögel näher einzugehen verbietet vor allem der Umstand, dass zoologischerseits eine den blütenökologischen Beobachtungen Rechnung tragende, zusammenfassende Arbeit über die in Betracht kommenden, anatomischen und physiologischen Verhältnisse bisher noch nicht vorliegt [3]). Zu berücksichtigen wäre dabei

[1]) In Ermangelung einer anderen zusammenfassenden Quelle für die Ermittelung der geographischen Verbreitung der Nectariniiden und Meliphagiden wurde der „Catalogue of the Passeriformes or Perching Birds in the Collection of the British Museum by H. Gadow“ (London 1884) bei den obigen Angaben benutzt.

[2]) Vgl. über die geographische Verbreitung der Nectariniidae und Meliphagidae: A. R. Wallace, Die geographische Verbreitung der Tiere. Deutsche Ausgabe. Dresden 1876. I. p. 359, p. 555. II. p. 310—311.

[3]) Über den Bau der Kolibrizunge und deren biologische Verwendung vergleiche F. A. Lucas, On the Structure of the Tongue in Humming Birds. Proc. U. St. Nat.



auch die Zungenbildung der Dicaeidae und Caerebidae, die hinsichtlich der anthophilen Lebensgewohnheiten den Nectariniiden und Meliphagiden wohl am nächsten stehen [1]).

Auch für die Insektenwelt der Tropen in ihren Beziehungen zu den Blumeneinrichtungen darf ähnlich wie für die ornithophilen Vögel eine Scheidung in einen neotropischen, äthiopisch-asiatischen und australischen Bezirk angenommen werden.

Unter den tropischen Insekten treten wieder die Apiden als die wichtigste und in blütenökologischer Hinsicht auch als die bestbekannte Abteilung hervor. Für Südamerika liegen ausser den älteren Beobachtungen von Fritz Müller in erster Linie die ausführlichen Mitteilungen von Ducke und Schrottky über die Apidenfauna von Pará und São Paulo in Brasilien, sowie gelegentliche Beobachtungen von Ule, v. Lagerheim, Lindman, Johow, R. E. Fries und Reiche vor. Ebenso ist auf der südasiatischen Inselwelt, zumal auf Java, bereits ein ganz ansehnliches Material gesammelt, zu dem Forbes, Beccari, Burck, neuerdings auch Knuth, Schmiedeknecht und Frau Nieuwenhuis-v. Üxküll [2]) Beiträge geliefert haben.

Ein Blick auf die im Vorangehenden (s. Besucherverzeichnis) zusammengestellten Besucherlisten lässt unschwer erkennen, dass gewisse grosse Apidengattungen, wie Xylocopa, Megachile, Anthidium, Eucera u. a. der Artenzahl und dem Umfange ihrer pollenübertragenden Thätigkeit nach sowohl in der neotropischen als orientalischen Region eine wesentlich ähnliche Rolle spielen, in der sie gleichzeitig auch mit ihren paläarktischen und nearktischen Verwandten übereinstimmen. Dagegen zeichnet sich die neotropische Region durch eine Reihe ihr eigentümlicher, umfangreicher Gattungen wie Epicharis, Centris, Euglossa neben mehreren kleineren Gattungen (Oxaea, Exomalopsis, Rhathymus, Acanthopus, Chrysantheda) aus, die sämtlich in der Besucherliste auch durch einzelne Arten vertreten sind. Dazu kommt noch eine Reihe weiterer, in unseren Listen bisher fehlender Genera, deren Arten ebenfalls nur in Süd- oder Mittelamerika vorkommen. Diesem Reichtum der neotropischen Region an endemischen Gattungen hat weder die äthiopische noch die orientalische Region Gleiches an die Seite zu setzen, obgleich auch für die letzteren Gebiete die Zahl der endemischen Formen eine sehr ansehnliche ist; aber es sind dies überwiegend Arten

---

Museum XIV. 1891. p. 169—172. — Derselbe, The Food of Humming Birds. Auk. X. 1893. p. 311—315. — Derselbe, The Tongue of Birds, Smithson. Report U. S. Nat. Museum 1895. p. 1003—1019. — Über die Zunge der Meliphagiden vergleiche H. Gadow, On the Suctorial Apparatus of the Tenuirostres. Proc. Zool. Soc. 1883. p. 62—69.

[1]) Vgl. Wallace, Die geographische Verbreitung der Tiere. II. p. 312—313. Die Dicaeidae, denen Wallace auch die Zosteropinen anschliesst, sind vorwiegend in der äthiopischen, orientalischen und australischen Region verbreitet, die Caerebiden mit ausdehnbarer, honigsaugender Zunge sind ausschliesslich neotropisch und nearktisch (d. h. nordamerikanisch).

[2]) Die von Frau Nieuwenhuis-v. Üxkull beobachteten Insekten hat Herr Alfken bestimmt.



solcher Genera, die entweder wie Melipona das Hauptcentrum ihrer Verbreitung in der neotropischen Region haben oder solche, die wie Bombus, Podalirius, Osmia, Coelioxys u. a. in den warmen und gemässigten Ländern sowohl der neuen als der alten Welt durch mehr oder weniger zahlreiche Species vertreten sind. Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass auch für viele tropische Pflanzenfamilien bei Vergleichung ihrer neotropischen oder äthiopisch-orientalischen Verbreitung sich ganz ähnliche Thatsachen herausstellen, weil eben die Scheidung der neotropischen Lebewelt von der paläotropischen eine durchaus naturgemässe und durchgreifende ist.

Eine Ausnahmestellung nimmt wie in dem Gesamtverhalten seiner Tierwelt, so auch hinsichtlich der endemischen Bienenfauna, Australien ein, das mit einer Reihe eigentümlicher Gattungen aus Familien niedriger Anpassungsstufen wie Leioproctes, Lamprocolletes, Dasycolletes, Anthoglossa u. a. — daneben mit vereinzelten, gleichsam verirrten Formen höherer Organisation wie Xylocopa muscaria, Melipona carbonaria, M. planifrons, Exoneura bicolor, Podalirius cinctofemoratus u. a. — ausgestattet ist. Von den erstgenannten Gattungen ist nur ein kleiner Teil der Arten bis nach Neu-Seeland verbreitet, dessen auffallende Armut an Bienen, wie auch Tagfaltern, bereits früher erwähnt wurde. Leider gestatten die bisher für Australien vorliegenden, unzureichenden, blütenökologischen Daten keinen Schluss darüber, inwieweit eine unseren sonstigen Erfahrungen entsprechende Beteiligung der Apiden an der Bestäubung der auf dem Festlande von Australien einheimischen Blumenformen nachzuweisen ist.

Für die genauer bekannten Gebiete Südamerikas und Javas würde an der Hand der von Ducke, Schrottky, Knuth und anderen Forschern mitgeteilten Besucherlisten schon jetzt eine statistische Zusammenfassung der in tropischen Gebieten beobachteten Bienenbesuche möglich sein. Doch scheint es zweckmässig eine solche Aufstellung erst dann vorzunehmen, wenn die Blumenbesuche der übrigen anthophilen Insekten in ähnlichem Umfange wie die der Apiden auch für bestimmte Tropengebiete genauer festgestellt sein werden.

Unter den Faltern nehmen vor allem die Sphingiden als Blumenbestäuber einen hervorragenden Platz ein, der in der Ausprägung zahlreicher, lang- und engröhriger, stark duftender Schwärmerblumen sowohl in der neotropischen als der äthiopisch-orientalischen Region zum Ausdruck kommt. Die von Mattei in der Schrift: I lepidotteri e la dichogamia (Bologna 1888) über die Sphingidenbesuche an Blumen gegebenen Andeutungen reichen leider nicht hin, um eine schärfere, regionale Abgrenzung der aufeinander angewiesenen Falter- und Blumen-Formen zu ermöglichen. Doch ergiebt sich eine ungefähre Abschätzung der Sphingiden-Verbreitung aus dem „Synonymic Catalogue of Lepidoptera Heterocera“ (Vol. I. London 1892. p. 624—714) von W. F. Kirby, der 913 Sphingiden-Arten aufzählt.

Davon entfallen:

auf die neotropische Region	. . .	29 %
„ „ orientalische „	. . .	23 „
„ „ äthiopische „	. . .	17 „
„ „ nearktische „	. . .	12 „
„ „ paläarktische „	. . .	11 „
„ „ australische „	. . .	7 „
„ mehrere Regionen zugleich	. .	1 „
		100

Die geographische Verteilung der Sphingiden lässt somit übereinstimmend mit der der Apiden die neotropische Region als die formenreichste und die australische als die artenärmste hervortreten; Neu-Seeland bildet auch hier den letzten Grenzposten, da es nur noch eine einzige Sphingiden-Art beherbergt (s. oben p. 527).

Man wird nicht fehlgreifen, für die Schwärmerblumen auf den verschiedenen Gebieten der Erde eine ähnlich abgestufte Skala ihrer Formenentwickelung anzunehmen, wie sie die Sphingiden selbst darbieten. Freilich fehlen nur zu sehr spezielle Belege zu diesem Satze! Die in den Tropen thätigen Sammler und wissenschaftlichen Kenner der in Rede stehenden Faltergruppe würden der Blütenökologie einen grossen Dienst erweisen, wenn sie in ihren Exkursionsberichten die Blumenarten bezeichnen wollten, an denen sie die Tiere beim Nektarsaugen beobachtet haben, wie dies ja bereits von einigen amerikanischen Forschern in dankenswerter Weise geschieht. Gleiches gilt auch für andere Abteilungen der blumenbesuchenden Insekten, wie z. B. für die Crabroniden und Vespiden unter den Hymenopteren, die Bombyliden, Conopiden und Syrphiden unter den Dipteren, die Scarabäiden, Cerambyciden, Buprestiden, Meloiden u. a. m. unter den Käfern. In den Tropen würde ein systematisches Sammeln zuverlässiger, blütenökologischer Beobachtungsdaten auf engbegrenzten Gebieten noch einen viel grösseren, wissenschaftlichen Nutzen haben, als in Europa oder Nordamerika, wo die in Betracht kommenden Verhältnisse bereits annähernd bekannt sind. Freilich sind gerade in den Tropen die dem blütenbiologischen Beobachter entgegenstehenden Hindernisse viel grösser als unter gemässigten Breiten und in faunistisch, wie floristisch genau durchforschten Gebieten. Aber trotzdem muss die Aufgabe gelöst werden, so lange noch die Tier- und Pflanzenwelt der Tropen in ihren ursprünglichen Wechselbeziehungen wenigstens hier und da ungestört erhalten bleibt.

Register zu Band III.

(Die der Zahl vorgesetzte II bedeutet, dass sich die betreffende Seitenzahl im II. Teile des III. Bandes findet während die anderen Seitenzahlen im I. Teile zu suchen sind. Das vorgesetzte B. weist darauf hin, dass die nachfolgenden Zahlen die Nummern der Insekten in der Besucherliste sind. Ein * zeigt an, dass zu der betr. Pflanze eine Abbildung gegeben ist. Seitenzahlen, die auf Sektionsnamen von Gattungen verweisen, sind durch Einklammerung kenntlich gemacht.)

A.

C.

D.

F.

G.

H.

M.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

Berichtigungen zum dritten Bande.

1. Teil.

Seite	18,	Zeile	3	von	unten:	statt nordamerikanische lies nordwestafrikanische.
„	25,	„	15	„	oben:	„ Pontedariaceae lies Pontederiaceae.
„	39,	„	1	„	oben:	der Satz „die er als Blepharoplast bezeichnet“ ist zu streichen.
„	48,	„	14	„	unten:	Limnobium Spongia Rich. ist zu streichen.
„	49,	„	3, 7, 10	von	oben:	die Gattungen Vallisneria, Blyxa, Thalassia und Halophila sind den Hydrocharitaceen einzureihen.
„	78,	„	16	von	oben:	bei Nr. 109 fehlt ein *Zeichen.
„	86,	„	11	„	„	statt Spahtiphyllum lies Spathiphyllum.
„	99,	„	15	„	„	„ Ericaulon lies Eriocaulon.
„	101,	„	9	„	unten:	„ Bromeliaceenhlüten lies Bromeliaceenblüten.
„	103,	„	5	„	„	„ Chevalliera lies Chevaliera.
„	104,	„	11	„	„	„ Pitcairnea lies Pitcairnia.
„	119,	„	19	„	„	„ Anthicus lies Aenictus.
„	127,	„	19	„	oben:	„ Nutalli lies Nuttallii.
„	177,	„	4	„	„	„ Burbidgia lies Burbidgea.
„	192,	„	25	„	„	„ spectabiiis lies spectabilis.
„	193,	„	6	„	unten:	„ H. lies P.
„	194,	„	5	„	oben:	„ H. lies P.
„	200,	„	13	„	unten:	„ antumnalis lies autumnalis.
„	207,	„	11	„	„	„ Ichnosiphon lies Ischnosiphon.
„	222,	„	11	„	oben:	„ hermophrodite lies hermaphrodite.
„	222,	„	18	„	unten:	„ S. capitata lies S. cordata.
„	310,	„	6	„	„	„ kleistoam lies kleistogam.
„	313,	„	26	„	„	„ Magroglossa lies Macroglossa.
„	349,	„	17	„	„	„ Anneslaya lies Anneslea.
„	349,	„	17	„	oben:	„ Ob lies Dass.
„	350,	„	14	„	„	„ Wangenfäden lies Wangenfedern.
„	361,	„	4	„	„	„ Casparea lies Casparia.
„	364,	„	6	„	„	„ D. lies C.
„	366,	„	18	„	„	„ Angochlosa lies Augochlora.
„	367	bei Figur 30 statt baccillaris lies bacillaris.				
„	385,	Zeile	17	von	unten:	statt Cebipara lies Cebipira.
„	391,	„	5	„	„	„ Band I lies Band II.
„	391,	„	2	„	„	„ erschmähen lies verschmähen.
„	392,	„	1	„	oben:	„ Nr. 53 lies Nr. 54.
„	393,	„	10	„	unten:	„ Aeschinomene lies Aeschynomene.
„	394,	„	5	„	oben:	„ Lothodes lies Lotoides.
„	395,	„	13	„	„	„ Megachila lies Megachile.
„	396,	„	4	„	unten:	„ Carmichalia lies Carmichaelia.
„	406,	„	17	„	oben:	„ Tornatea lies Ternatea.
„	428,	„	14	„	„	„ fabaefola lies fabaefolia.
„	440,	„	7	„	„	„ Evadia lies Evodia.
„	471,	„	10	„	„	„ Abitulon lies Abutilon.
„	501,	„	18	„	unten:	„ Isodendrion lies Isodendron.
„	524,	„	5	„	„	„ Lythrariaceae lies Lythraceae.

Seite 529, Zeile 22 von oben: statt Hylobates lies T. Hylobates.
„ 534, „ 14 „ unten: „ Mymexylon lies Myrmecylon.
„ 544, „ 10 „ „ „ XIII lies XIV.
„ 550, „ 11 „ „ „ Osmorrhiza lies Osmorhiza.
„ 556, „ 15 „ „ „ Osmorrhiza lies Osmorhiza.

---

2. Teil.

Seite 2, Zeile 7 von oben: statt P. lies R.
„ 18, „ 3 „ unten: „ Buthyrospermum lies Butyrospermum.
„ 23, „ 18 „ oben: „ egnröhrig lies engröhrig.
„ 24, „ 6 „ unten: „ auftretenden lies auftretender.
„ 67, „ 1 „ oben: „ wurden lies wurde.
„ 69, „ 4 „ „ „ des lies das.
„ 69, „ 8 „ unten: „ auch lies nur.
„ 79, „ 3 „ oben: „ Jva lies Iva.
„ 86, „ 5 „ unten: „ Macrorera lies Macrocera.
„ 88, „ 17 „ oben: „ M ller lies Müller.
„ 89, „ 1 „ „ „ insekten lies Insekten.
„ 102, „ 11 „ unten: fehlt hinter stehen ein Komma.
„ 127, „ 12 „ „ statt Epipogum lies Epipogon.
„ 130, „ 8 „ oben: Nr. 2092 ist zu Nr. 2090 zu stellen.
„ 135, „ 3 „ „ statt Wrader lies Warder.
„ 136, „ 13 „ „ „ passen lies pressen.
„ 148, „ 1 „ unten: „ L. lies U.
„ 172, „ 1 „ „ „ C. lies D.
„ 188, „ 21 „ oben: „ mexicanus lies mexicana.
„ 219, „ 10 „ unten: „ das Synonym Tourerea ist unrichtig. Die unter Nr. 2430 genannten Blumenbesuche beziehen sich vielmehr auf Mentzelia multiflora A. Gr. (= Touterea Eat. et Wright).
„ 221, „ 14 „ „ „ depauperete lies depauperate.
„ 224, „ 21 „ „ „ enuiscapa lies tenuiscapa.
„ 253, „ 5 „ „ „ Tatosema lies Tatosoma.
„ 256, „ 1 „ oben: „ Ancistocladaceae lies Ancistrocladaceae.
„ 258, „ 15 „ unten: „ Stenolabium lies Stenolobium.
„ 266, „ 13 „ „ „ Hesselmann lies Hesselman.
„ 266, „ 19 „ „ „ laterifolia lies lateriflora.
„ 268, „ 17 „ „ „ ein lies in.
„ 279, „ 11 „ oben: „ Eriphorum lies Eriophorum.
„ 305, „ 8 „ unten: „ Hesepraloë lies Hesperaloë.
„ 314, „ 14 „ oben: „ Myzothamnaceae lies Myrothamnaceae.
„ 315, „ 15 „ „ „ Myzothamnus lies Myrothamnus.
„ 321, „ 21 „ „ „ ameircana lies americana.
„ 324, „ 18 „ unten: „ Hydrobium lies Hydrobryum.
„ 335, „ 6 „ „ „ Citrum lies Citrus.
„ 358 ist die Seitenzahl 258 in 358 umzuändern.
„ 368, Zeile 21 von unten: statt ternat. lies biternat.
„ 369, „ 18 „ oben: „ ternat. lies biternat.
„ 369, „ 9 „ unten: „ platycerc. lies platycer.
„ 371, „ 16 „ „ „ ternat. lies biternat.
„ 372, „ 16 „ „ hinter Aster ist der Punkt zu streichen.
„ 374, „ 15 „ oben: statt Cammass. lies Camass.
„ 375, „ 22 „ „ hinter Aster ist der Punkt zu streichen.
„ 377, „ 11 „ „ statt Nymph. lies Nuph.
„ 378, „ 14 „ unten: „ Mexican. lies mexican.
„ 378, „ 19 „ oben: „ Nymph. lies Nuph.
„ 379, „ 3 „ unten: „ vulgar. lies canadens.
„ 385, „ 1 „ oben: „ vulgar. lies canadens.
„ 385, „ 7 „ „ „ Nymph. lies Nuph.
„ 385, „ 14 „ „ „ panic. lies punic.
„ 386, „ 3 „ unten: „ vulgar. lies canadens.
„ 386, „ 15 „ oben: „ Nymph. lies Nuph.
„ 387, „ 12 „ „ „ vulgar. lies canadens.

Seite 388, Zeile 21 von unten: statt vulgar. lies canadens.
„ 391, „ 1 „ oben: „ Aspalanth. lies Aspalath.
„ 394, „ 11 „ „ „ vulgar. lies canadens.
„ 394, „ 26 „ unten: „ Euphator. lies Eupator.
„ 394, „ 20 „ „ „ J. lies T.
„ 394, „ 16 „ „ hinter T. vasta Karsch ist ? Vernon. senegal. (WAfr., Hohmeyer) einzuschalten.
„ 395, „ 19 „ „ statt ternat. lies biternat.
„ 397, „ 15 „ „ „ Linuria lies Linaria.
„ 398, „ 5 „ „ „ vulgar. lies canadens.
„ 399, „ 11 „ oben: „ vulgar. lies canadens.
„ 399, „ 11 „ „ „ Cornus coccineus lies Crataegus coccineus.
„ 399, „ 12 „ „ „ Cornus coccineus lies Crataegus coccineus.
„ 399, „ 18 „ unten: „ vulgar. lies canadens.
„ 400, „ 6 „ „ „ vulgar. lies canadens.
„ 400, „ 10 „ „ „ Helianth. perfoliat. lies Silphium perfoliat.
„ 402, „ 16 „ oben: „ vulgar. lies canadens.
„ 403, „ 11 „ „ „ Mundt. lies Mund.
„ 406, „ 4 „ unten: schalte hinter Erythrina crista galli ein: Lycium cestroides (SAm. Fries).
„ 407, „ 7 „ oben: statt pinnatifid. lies pinnatistip.
„ 408, „ 11 „ unten: „ grandifol. lies grandiflor.
„ 408, „ 3 „ oben: „ vulgar. lies canadens.
„ 412, „ 15 „ unten: „ vulgar. lies canadens.
„ 413, „ 18 „ oben: „ Vernonic. lies Veronic.
„ 413, „ 22 „ „ „ Exostemm. lies Exostem.
„ 421, „ 23 „ „ „ vulgar. lies canadens.
„ 424, „ 19 „ „ „ Nymph. lies Nuph.
„ 425, „ 5 „ „ „ vulgar. lies canadens.
„ 426, „ 2 „ „ „ Bigelosia lies Bigelovia.
„ 426, „ 1 „ „ „ vulgar. lies canadens.
„ 426, „ 20 „ unten: „ vulgar. lies canadens.
„ 428, „ 4 „ „ „ Viburnum lies Verbesina.
„ 430, „ 7 „ oben: „ MJller lies Müller.
„ 430, „ 2 „ unten: „ Photomorph. lies Potomorph.
„ 431, „ 5 „ „ „ Brasic. lies Brassic.
„ 437, „ 23 „ oben: „ Saurania lies Saurauia.
„ 441, „ 4 „ „ „ Linden lies Lindman.
„ 442, „ 9 „ „ „ lepicarpa lies lepidocarpa.
„ 443, „ 15 „ unten: „ lepicarpa lies lepidocarpa.
„ 443, „ 13 „ „ „ angefl. lies ungefl.
„ 444, „ 1 „ oben: „ lepicarpa lies lepidocarpa.
„ 445, „ 4 „ „ „ lepicarpa lies lepidocarpa.
„ 446, „ 13 „ „ „ Wisliceni lies Wislizeni.
„ 447, „ 8 „ unten: „ Ceanoth. virgin. lies Clematis virgin.
„ 451, „ 14 „ „ „ Walteria lies Waltheria.
„ 453, „ 8 „ oben: „ vulgar. lies canadens.
„ 461, „ 22 „ unten: schalte hinter Knuth ein: Lantana sp.
„ 462, „ 18 „ „ statt Nerina lies Nerine.
„ 463, „ 3 „ oben: „ Pyrus lies Pirus.
„ 469, „ 16 „ unten: „ angust. lies august.
„ 470, „ 8 „ „ „ Saurania lies Saurauia.
„ 486, „ 9 „ „ „ phyllicifolia lies phylicifolia.
„ 501, „ 4 „ oben: „ plantaginea lies plantaginifolia.
„ 503, „ 3 „ „ „ Pealostemon lies Petalostemon.
„ 506, „ 19 „ „ „ leucostachya lies leptostachya.
„ 509. In der Tabelle IV sind statt der Zahlen der 1. Vertikalkolumne: 101 und 62 zu setzen: 352 und 343.
„ 520, Zeile 6 von unten: statt Comptocarpus lies Camptocarpus.
„ 520, „ 13 „ „ „ Nymphacea lies Nymphaea.
„ 524, „ 11 „ „ „ rakainensis lies rakaiensis.
„ 528, „ 18 „ oben: „ Chrysophonus lies Chrysophanus.
„ 529, „ 17 „ unten: „ Acaena Sanguisorba lies Acaena Sanguisorbae.
„ 531, „ 24 „ „ „ Dracocephalum lies Dracophyllum.
„ 531, „ 6 „ „ „ N. lies V. (Veronica).
„ 544, „ 7 „ „ „ Myrzeugenia lies Myrceugenia.

